RAD

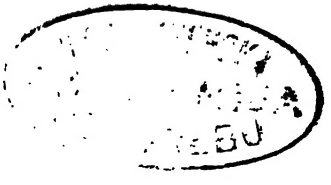
JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE

ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

KNJIGA 149.

MATEMATIČKO-PRIRODOSLOVNI RAZRED.

31.



U ZAGREBU 1902.

KNJIŽARA JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE (DIONIČKE TISKARE).

Digitized by Google

Dionička tiskara u Zagrebu.

Digitized by Google

Sadržaj.

	Strana
Naše jesetre. (Sa 1 tablicom slikâ.) Od S. Brusine . . .	1— 69
O njekojim vlastitostima Duporcq-ove sjekotine stošca. (Sa 7 crteža u tekstu.) Od dra. Jurja Majcena	70— 88
Lampris luna Lin. Od M. Katurića	89— 92
Stereoizomerije kod azotovih jedinjenja s kritičkim pogledom na stereokemiju u opće. Od dra. Milorada Z. Jovičića	93—128

Digitized by Google

Digitized by Google

Naše jesetre.

(Sa 1 tablom.)

Predano u sjednici matematičko-prirodoslovnoga razreda Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dne 11. siječnja 1902.

Napisao S. Brusina.

„Zvanje naravoslovne znanosti jest: „da od dana do dana dublje prodre u „tajne naravi i upotrebi jih na korist „čovječanstva".

Strossmayer.
Stolna crkva u Djakovu, 42.

Naumio sam proučiti naše jesetre. Zbirka nar. zoološkog muzeja ima jesetara, što sam ih donio 1868. god. sa mletačke ribaonice. Na zagrebačkom trgu nabavio sam štogod je bilo osobito vrijedno t. j. rijetko. Dakako nije mi za rukom pošlo, da bi za skupe novce pribavio zbirci velikih, odraslih riba. Napokon sam 1899. god. našao kod M. Padewieth-a u Senju nekoliko veoma zanimivih vrsta, koje sam takogjer nabavio za ihtiologijsku zbirku nar. muzeja, al su sve navedene same mlade ribe. U najnovije vrijeme htio sam da nabavim blina, al mi je sav rad prekinut. — Sad ne mogu za to nego podati ulomke iz mojih bilježaka, poglavito na temelju primjeraka iz zbirke muzeja moskovskog sveučilišta, tršćanskog i mletačkog muzeja, te iz privatne ubirke Dr. J. Scarpa-e u Trevisu. Mnogo mi je takogjer pomoglo k poznavanju ovog roda, što sam svakom prilikom pregledavao jesetre na ribaonici u Zagrebu, u Mlecima, u Trstu, u Budimpešti, al najviše u Moskvi. Ondje su me prijatelji poveli do velikih lagja ribnjača na rijeci Moskvi, u kojima su žive plivale sve vrste jesetara iz Oke i Volge.

Digitized by Google

Jesetre su malenom iznimkom velike, anadromne[1] ribe. Njihovo se rasprostranstvo širi okolo na okolo po vodama sjeverne polukruglje, al ne idu daleko na sjeveru. niti na jugu; tropski pojas i južna polukruglja nemaju jesetara.

Rek bi da je nevjerovatno, al je istina kako su najveće životinje razmjerno najslabije poznate. Razlagao sam to drugom prilikom za kitove, i za orlove. Jednako valja i za jesetre, koje su pored morskih psina *(Selachoidei)* najveće ribe na svijetu. Dakako i kod nas su jesetre uz soma *(Silurus glanis* L.) naše najveće ribe slatkih voda. A kako su tek ogromne jesetre ruskih rijeka? Takovih zapadna Evropa ne pozna. Vidio sam u zbirci c. sveučilišta u Moskvi nadjevenu morunu *A. huso* iz Volge malo manju od $3^1/_2$ m duljine; al poznato je, da ih ima, ili barem da ih je bilo i od 9 do 10 m.

Silno je bogatstvo Rusije ribom. Tko nije to vidio na svoje oči, jedva si to može predočiti. Nadajmo se, da se ne će dopustiti, da ga veliki obrt i tvornice unište. — Potresom sad razoreni kavkaski grad Šemaha ima u svom grbu dvije pozlaćene ribe, koje plivaju jedna nad drugom u protivnom pravcu. Grb grada Išima tobolske gubernije ima srebrnu ribu, za koju heraldika kaže, da je šaran, no po narisu više naliči deverici, al, sva je prilika, bit će kakva tamošnja posebna vrsta ribe.

Napose zanimaju nas jesetre. Područje s jedne i druge strane rijeke Urala ima u donjem dijelu grba srebrnu jesetru. U grbu jakutskog grada Šigansk dolaze dvije srebrne jesetre, postavljene kao one dvije ribe grba Šemahe, te imadu da označe ribno bogatstvo rijeke Lene. I grb grada Narima tomske gubernije u donjem modrom polju nosi zlatnu kečigu[2].

Raspoznavanje vrsta i oblika ovog roda otegočeno je za to, što se mlade jesetre znatno razlikuju od odraslih, odrasle pak od sasvim starih. Ima više odlika i oblika nego u mnogih drugih rodova; ima razmjerno više polutana, kakovih sam takogjer vidio u moskovskom muzeju. Nijesu rijetke odrode t. j. anomalije. Napokon mijenjaju oblik tijela prema tomu kakvoga su spola, a da ne go-

[1] Ribe, koje se rado drže bucate vode, a u opće s mora ulaze u rijeke više ili manje daleko od ušća, pače koji put iz rijeke uzagju i do potoka, i tu se mrijeste, iza toga silaze opet u more, a mladice ih prate ili slijede, te se ribe zovu anadrome. Katadrome zovu se na suprot one ribe, koje prebivaju u slatkoj vodi, a za vrijemo mriještenja silaze u more, kao n. pr. jegulja *(Anguilla)*.

[2] Ströhl H. G. Russisch-Asiatische Wappenrolle (Jahrb. der k. k. Herald. Gesell. „Adler". XI Bd., Wien 1901.).

Digitized by Google

vorimo o individualnim razlikama s kojima valja računati kod svih životinja, a još više kod ovih.

Uzevši u jedno sve te okolnosti, pak uz to dometnite pomamu nekih zoologa za stvaranje novih vrsta, i eto darmara. Opisano je mnogo vrsta jesetara; dovoljno je reći da sam pobilježio upravo nešto preko jednu stotinu latinsko-zoologijskih imena od jesetara, dok je broj vrsta stegnut danas na 16 sa nekoliko suvrsta ili odlika. Najviše se istaknuo u stvaranju vrsta Dumeril[1].

S druge strane, premda su se proučavanjem jesetara bavili znameniti ihtiolozi, kao što su Güldenstädt, Pallas, Lovetzky, Brandt i Ratzeburg, Fitzinger, Heckel i Kner, Günther, Kessler, Zograf i dr., to ipak ne možemo reći, da je ovo poglavje zaključeno. Trebat će na temelju stare i nove gragje sastaviti novu monografiju. — Napose bi trebalo naći sredstava, da dodjemo i mi do odraslih i velikih primjeraka, i to svakako još prije nego li će sasvim nestati iz naših voda. Ihtiolozi, kako rekoh, nijesu u opće još izrekli zadnju riječ o jesetrama; naše pak jesetre nijesu još dovoljno proučene. Iza Fitzinger-a, Heckel-a i Kner-a nije se nitko bavio ovim rodom; od preko 60 god. ovamo nema dakle nove gragje. Domaći su pisci redom slijedili spomenute austrijske ihtiologe, a baš ni strani nijesu učinili da napred stupamo na tom polju. Mi smo dakle skoro još tamo, gdje su nas ostavili Heckel i Kner. Eno Herman-ovo djelo, eno Seeley-a i dr., u kojima ne nalazimo skoro ništa više nego što nam je već poznato po Heckel-u i Kner-u. Neka bude i ova radnja pobuda i kamečak za dogradnju nove monografije ovog roda.

Uprava kavkaskog muzeja u Tiflis-u obećaje, da će još ove godine dati izraditi peti svezak faune kavkaskih riba, u kojem će se tamošnje jesetre temeljito opisati. Uvjereni smo, da će tek ova radnja donijeti nove gragje.

Što se pak tiče jesetara naše faune, ima ih istina na ribaonici u Mlecima i u Trstu skoro svaki dan kad je njihovo doba mladih, često i odraslih. S naše su strane prilično rijetke, jer na ribaonicama na Rijeci, u Senju, u Zadru, u Spljetu, u Dubrovniku teško ih je naći. A nije lako ni sa jesetrama naših rijeka. Baš kao što je u Primorju tako je u Zagrebu, u Osijeku, u Vukovaru, u Zemunu, u Beogradu nabava velikih riba za pojedince ne moguća, a i za nar. zoologijski muzej u Zagrebu odveć skupocjena, jer se

[1] Dumeril A. Ichtyologie ou Histoire naturelle des Poissons. Tom. I, II en 3 vol. Paris 1865—1870. Avec Atlas.

Digitized by Google

radi slasnog mesa odmah ribe sijeku i brzo progju uz dobru cijenu. To je dakle jasno, da se naše jesetre, osobito morske, nijesu mogle dosele dovoljno proučiti. Do toga doći, nema nego jedan način. Danas ima u svakom gradu fotografa za zabavu; neka se naši prirodnjaci trse, da se svaka ne obična, rijetka, osobito svaka velika jesetra fotografski snimi prije nego će se na komade rasjeći, i to ozgor, sa strane i ozdol; po mogućnosti glava napose ozgor i ozdol. Na slikama valja tačno zabilježiti mjesto, dan i godinu kad je ulovljena bila, te — ako dotični neće sam izraditi — poslati sve meni ili onomu, koji će preuzeti ovu zadaću.

* * *

Potpuna smotra ukupne literature prije svega bi nas predaleko dovela, a s druge strane otkle nama sva opća literatura? Megjutim niti je to naša zadaća, niti je to baš nužno. Dovoljno je, što nam je ipak pri ruci glavna literatura, a gotovo sva ona koja se napose nas tiče.

Žaliti je što se nijesmo mogli dočepati radnja Lovetzkoga[1], Golowatschowa[2] i dr. Ali i ove nijesu nam neophodno nužne. Morali smo pak posuditi iz Beča knjigu petrogradske akademije, u kojoj je Güldenstädt-ova radnja, jer smo se morali na svoje oči uvjeriti, da li je on već tada prihvatio bio Linné-ovu nomenklaturu, i uz to ustanoviti, koje je on jesetre spomenuo.

Güldenstädt je dakle zaista 1771 god. predao radnju, koju je akademija priopćila učenom svijetu slijedeće godine. U uvodu ove radnje spominje se *A. ruthenus* L. Glavna mu je pak zadaća opis novih riba iz Kaspijskog mora. Pravilno opisuje i binomijalno imenuje *Salmo leucichthys* - danas *Luciotrutta leucichthys* — i *Cyprinus chalchoides* — danas *Alburnus chalcoides* —.

Pisac imenuje i ruske jesetre, samo što nespretno meće ime roda iza imena vrste. Evo izvornog teksta:

„*Huso: Acipenser* rostro obtusissimo, oris diametro longitudine „cedente; cirris ori propioribus; labiis integris."

„*Sturio: Acipenser* rostro obtuso, oris diametro transverso longi„tudine aequali; cirris rostri apici proprioribus; labiis bifidis."

---

[1] Diagnosis piscium ad genus Acipenserinum pertinentium, praeprimis eorum qui habitant in aquis Imperii Rossici (Nouv. Mém. de la Soc. de Natur. Moscou III. 1834). Sa 5 tabl.

[2] Notice sur quelques espèces du genre Acipenser (Bull. Soc. Imp. Nat. de Moscou. XXX, 1857. II).

Digitized by Google

„*Schypa: Acipenser* rostro obtuso, oris diametro quoàd unam ter„tiam partem longiore; cirris rostri apici propioribus; labiis bi„fidis.“

„*Sterleta: Acipenser* rostro subulato, recto, diametro oris qua„druplo longiore; cirris vix ori propioribus; labiis integris.“

„*Sevruga: Acipenser* rostro spatulato, sub recurvo, diametro oris „transverso sextuplo longiore; cirris ori propioribus, labiis integris.“

Zatim izrično primijeti: „Sufficiunt specifica haec *Acipenserum* „nomina, donec plenariam horum historiam loco opportuniori com„municaverimus“ [1].

I drugi su pisci tako svhaćali stvar, n. pr. Günther i Kessler, koji su u sinomimiju dotičnih vrsta naveli imena *Acipenser sterleta* Güldenst., *Acipenser sevruga* Güldenst.

Prvu temeljitu i danas klasičnu monografiju roda imamo da zahvalimo Brandt-u i Ratzeburg-u, jer su u medicinskoj zoologiji [2] podali nam obsežnu radnju, koja nije ni dan danas izgubila od svoje velike vrijednosti. Tu su spomenuti pisci sabrali sve što je dotle poznato bilo o jesetrama, dodali svoje, opisali *A. Huso*, *A. Güldenstädtii*, *A. Sturio*, *A. Ruthenus* i *A. stellatus*. U dodatku su napose raspravljali nutarnje ustrojstvo jesetara, a sve je ilustrovano na 5 tablica, koje su i sada od velike cijene. Osim toga valja znati, da se nijesu ograničili opisati samo prije navedene vrste, nego su u notama pridodali sve što se u opće znalo o jesetrama Evrope i Amerike.

Drugu su veoma znamenitu monografiju sastavili austrijski ihtiolozi Fitzinger i Heckel [3]. I ova klasična radnja sa 6 tablica ugledala je svjetlo 1836 god., skoro istodobno sa Brandt-Ratzeburg-ovom knjigom. Ne trebamo se potanko baviti ovom krasnom radnjom, jer su ju opet Heckel i Kner iscrpili za svoju ihtiofaunu austrijske monarhije.

Knez se Bonaparte dao na posao, te je 1846 god. objelodanio sustavni sinominski popis evropskih morskih i vodenih riba 848 na

[1] Novi Commentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae. Tom. XVI pro anno MDCCLXXI. Petropoli 1772, 532, 533.

[2] Medizinische Zoologie oder getreue Darstellung und Beschreibung der Thiere die in der Arzneimittellehre in Betracht kommen. Erst. Bd. Berlin 1829. Zweit. Bd. Berlin 1833. sa atlasom.

[3] Monographische Darstellung der Gattung Acipenser. Mit 6 lithogr. Taf. (Annalen des Wiener Museums der Naturgeschichte. Bd. I. Wien 1836, 219—234).

Digitized by Google

broju[1]. Dakako Bonaparte je shvaćao vrste u širokom smislu, te su mnoge, osobito Heckel-ove i njegove slatkovodne vrste za uvijek uklonjene.

Ma koliko se inače čini takov trud neznatan, ovakovi su popisi, kad su valjano sastavljeni, od velike pomoći, pravi kažiput svakom radniku. Mediteranska čisto morska fauna broji do 550 vrsta riba. Ukupna će evropska ihtiofauna jamačno brojiti blizu 1000 vrsta, al je danas Bonaparte-ov popis zastarjeo, a novog nemamo.

Popis ovaj nas inače zanima, jer je Bonaparte uveo sve nove rodove jesetara, kako slijedi, naime:

Lioniscus glaber Bp. Eur. or. Danub.
Antaceus schypa Bp. Eur. or. Danub.
„ *guldenstadtii* Bp. M. nigrum, Caspic. eorum flum. Eur. or. Danub.
Helops stellatus Bp. M. nigrum, Caspic. Aral eorum flum. Eur. or.
Sterletus ruthenus Bp. M. nigrum, Caspic. Flum. Eur. or.
„ *gmelini* Bp. M. nigr. Casp. Azoff.
Acipenser sturio L. Med. Oc. eorum Flum.
„ *latirostris* Parnell[2]. Ocean. Britann.
„ *naccari* Bp. M. adriat. Eridan. et confl. Brenta, Tagliamento, etc.
Huso dauricus Fitz[3]. Baikhal, M. caspicum, Volga, Ural, Terek, etc.
„ *ichtyocolla* Bp. M. nigrum, Casp. Eur. orient. Danub. Dnieper, Don, etc.

Akademik je Brandt mjeseca svibnja 1869 god. čitao malu, ali veoma vrijednu radnju, koja je ugledala svjetlo mjeseca avgusta u vijesniku petrogradske akademije[4].

Sâm je Brandt u kratkom uvodu izjavio, da je ovaj rod veoma prirodan, te da za to niti je nužno, niti je opravdano rascijepiti ga u više rodova. Nadovezujući pak na veliku radnju, koju je uvrstio u medicinskoj zoologiji, predlaže razdiobu, koja je jamačno najbolja od svih predloženih, a svakako je prikladna za odregjivanje vrsta. No kao što se ne da stari rod razdijeliti na više rodova, tako su i surodovi sasvim suvišni. Evo Brandt-ova razdioba:

[1] Catalogo metodico dei Pesci europei. Napoli 1846.
[2] Isti je *A. sturio.*
[3] Ako je dobra vrsta, ima se nazvati *A. orientalis,* al ga nema Volga i Ural.
[4] Einige Worte über die europäisch-asiatischen Störarten (Bulletin de l' Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg. Tome Quatorzième. St. Pétersbourg. 1870. 171—175).

Digitized by Google

Genus **Acipenser** L.

Sectio seu Cohors **I. Holobostryches**[1].

A. Husones (seu Subgenus Huso).

1. *Acipenser Huso* L.
2. „ *dauricus* Georgi.

B. Sturiones (Subgenus Sturio seu Antaceus).

3. *Acipenser Güldenstädtii* Brandt u. Ratz.
4. „ *Baeri* Brandt.
5. „ *Schrenckii* Brandt.
6. „ *Naccarii* Bonap.
7. „ *Sturio* L.

C. Helopes (seu Subgenus Helops).

8. *Acipenser stellatus* Pall.

Sectio seu Cohors **II. Cladobostryches**[2].

D. Shipacei (seu Subgenus Shipa).

9. *Acipenser Shipa* Güldenst.
10. „ *nudiventris* Lov.

E. Sterledi (seu Subgenus Sterledus).

11. *Acipenser ruthenus* L.

Najveće, klasično djelo bivšeg direktora britanskog muzeja Nijemca Dr. Günther-a[3], sadržaje sve ribe opisane do 1870 god., naime 6843 na broju[4]. I ova nam knjiga — danas dakako razmjerno zastarjela — dokazuje kako su ribe ovog roda slabo poznate. Evo ih:

1. *Acipenser ruthenus* L.
2. „ *glaber* Fitz.
3. „ *brandtii* Gthr.
4. „ *transmontanus* Rich.

[1] Od ὅλος čitav i βόστρυξ brčić (= cirrus).

[2] Od κλάδος ogranak t. j. privjesa i βόστρυξ.

[3] Catalogue of the Fishes in the British Museum. Vol. I—VIII. London 1859—1870.

[4] Uz ove pobilježio je 1682 vrste njemu nepoznate, ukupno dakle 8525 ribljih vrsta. K tomu, dok se njegovo djelo štampalo, opisano je do 1000 novih vrsta. Po tom je Günther računao, da je do 1870 god. bilo poznato okruglo do 9000 riba. Danas znamo za stalno za mnogo više od 12.000 vrsta.

Digitized by Google

5. *Acipenser naccarii* Bonap.
6. „ *brachyrhyncus* Ayres.
7. „ *nasus* Heck.
8. „ *huso* L.
9. „ *sinensis* Gray.
10. „ *rubicundus* Lesueur.
11. „ *maculosus* Lesueur.
12. „ *stellatus* Pall.
13. „ *güldenstädtii* Brdt. et R.
14. „ *liopeltis* Gthr.
15. „ *brevirostris* Lesueur.
16. „ *mediorostris* Ayres.
17. „ *sturio* L.
18. „ *agassizi* Dum.
19. „ *acutirostris* Ayres.

Uz ovo 19 vrsta ima ih još desetak koje su mu nepoznate ili sumnjive. Ako pak kritički pregledamo njegove gore navedene dobre vrste, uvjerit ćemo se lako, da ih je Günther još slabo poznavao.

Već drugu nije Günther vidio, a uz to je u sinonimiju *A. glaber* krivo upisao i *A. nudiventris*.

A. Brandtii ima se ukinuti, jer nije drugo nego polutan od *A. huso* i *A. schypa*.

A. brachyrhynchus istovjetna je sa *A. transmontanus*.

A. nasus opisan je na temelju jednog jedinog primjerka, nije naravna vrsta, nego slučajna odroda od *A. Heckeli*.

A. maculosus Lesueur i *A. liopeltis* Günth. idu zajedno sa *A. rubicundus* istog Lesueur-a, jer se ne razlikuju.

A. Agassizi Dum. i *A. acutirostris* Günth. valja pridružiti k *A. mediorostris* Ayres.

Eto od 19 Günther-ovih vrsta ostane njih samo 12. Ovima moramo prije svega dodati kao naravnu vrstu *A. nudiventris*, osim toga *A. orientalis* Pall. (isti *A. dauricus* Georgi); napokon *A. Baeri* Brandt i *A. Schrenckii* Brandt. Danas nam je dakle poznato 16 vrsta jesetara. Sve su druge tobožnje vrste veoma sumnjive, a za veliku većinu dokazano je, da su puki sinonimi.

Najviše je rasprostranjen *A. sturio*, jer je evropski i američki gragjanin. Ima ga po zapadnim i istočnim obalama atlantskog oceana, u Sredozemnom i Jadranskom moru, ulazi u sve veće rijeke, a nema ga Crno more. Jedino što se američko-atlantska jesetra po-

Digitized by Google

nešto razlikuje od evropsko-atlantske; za to ju je Mitchill 1814 god. opisao kao samostalni *A. oxyrhynchus*. No noviji ju pisci, napose Jordan i Evermann[1], smatraju tek odlikom tipične evropske vrste, za to se ta odlika, ili u najboljem slučaju suvrsta, ima imenovati *A. sturio oxyrhynchus*. Uz ovu, donekle zajedničku vrstu, more i slatke vode prostrane sjeverne Amerike hrane još samo četiri jesetre, i to su dakako sve endemičke, naime:

A. transmontanus Richardson, koja ide od Aljaske do Kalifornije. Ayres je na račun ove opisao dvije vrste, Günther ih je prihvatio, a Duméril opisao k tomu još tri tobožnje nove, al su megjutim Jordan i Eversmann sve te suvišne vrste pribrojili k ovoj vrsti.

A. mediorostris Ayres drži se samo Kalifornije. Na račun ove jesetre učinio je Duméril još tri suvišne vrste i za to nijesu priznate. Nećemo ih potanko navesti, jer se nas ne tiču.

A. rubicundus Lesueur živi u području rijeke Mississippi i velikih jezera. Nije ni ova vrsta bolje prošla. Sam je auktor vrste od mlađe ribe načinio posebnu vrstu. Rafinesque i Agassiz opisali su svaki još po tri tobožnje nove, a kao da to ne bi već dovoljno bilo, dodao je Duméril još 16 njih, koje sve valja strpati u dosadnu sinonimiju.

A. brevirostrum Lesueur ide od rta Cod do Floride; i za ovu postavio je Duméril četiri suvišne vrste. — Evo nijesmo valjda prevršili, ako smo radi potpunosti i jasnog pregleda naveli ovo pet amerikanskih vrsta.

Sad ćemo proći evrazijske jesetre i to ponajprije one, koje ne pripadaju našoj fauni.

Većina pisaca smatra Lovetzky-evu aralsku jesetru *A. nudiventris* kao puki sinonim, ili u najboljem slučaju kao odliku od *A. schypa* istog Lovetzkoga. No kad jedan Brandt drži, da se aralska jesetra ima razlučiti od drugih, to ga možemo mirne duše slijediti. Megjutim nadajmo se, da će ovo pitanje konačno riješiti pisac monografije kavkaskih jesetara, koja će se skoro dovršiti brigom direktora Radde-a.

Sibirska jesetra *A. Baeri* Brandt i amurska jesetra *A. Schrencki* Brandt, kako im kaže ime pripadnice su sjeverne Azije. Günther, ih je poznavao samo po kratkom opisu auktora, jer ih je Brandt opisao tek malo prije nego bi doštampana Günther-ova posljednja

[1] The Fishes of North and Middle America. Part I. Washington 1896, 105.

Digitized by Google

knjiga. Da su to dobre vrste, jamči nam ime ruskog akademika Brandt-a. Osim toga za prvu zna odlični moj prijatelj, profesor moskovskog universiteta Zograf[1], za drugu pak Zolotnicki.

Iz južne Azije znamo za *A. sinensis* Gray, što je jedina riba ovog roda za stalno poznata iz Kitaja, jer je druga *A. Dabryanus* Dum. iz Yangtzekiang-a veoma sumnjiva, baš zato što je Duméril-ova. Günther ju nije opisao nego jednostavno poimence naveo.

I *A. sturioides* Malm iz skandinavske rijeke Gota vrsta Günther u popisu njemu nepoznatih jesetara; no na str. 339 dodao je opasku, da bi Malm-ova jesetra mogla biti istovjetna sa *A. maculosus*, koja rek bi da rijetko kada zaluta od sjeverne Amerike do sjeverne Evrope.

Za *A. dauricis* Georgi (isti *A. orientalis* Pall.), Günther drži, da je prva izmišljena vrsta, sastavljena naime po opisu raznih auktora, dok Brandt navagja drugu kao dobru vrstu a prvu kao sinonim od *A. orientalis* hrpe *Husones;* valja svakako pridržati Pallas-ovo ime.

Izim doscle navedenih vrsta, sve su ostale jesetre pripadnice naše faune. Veoma je zanimivo, da dok prostrana sjeverna Amerika ima samo četiri jesetre, dok sva zapadna Evropa ima jedinog *A. sturio*, dok nema države na svijetu, gdje bi bilo toliko vrsta i toliko mnoštvo jesetara kao što u Rusiji, koja ima od njih svake godine više milijuna dohotka, samo se mi možemo hvaliti, da do naših voda i našeg mora dolaze sve poznate evropske jesetre. Evropska Rusija ima 6 vrsta jesetara, naša fauna 7.

Slijedi naš popis poznatih i priznatih jesetara po njihovom rasprostranstvu.

A. Jesetre evropske.

1. *Acipenser sturio* L. = jesetra atlantska.
2. „ *Heckeli* Fitz. = jesetra jadranska.

B. Jesetre evrazijske.

3. *Acipenser huso* L. = jesetra **moruna.**
4. „ *Güldenstädtii* Brd. et Ratz. = jesetra čičkava.
5. „ *stellatus* Pall. = jesetra **pastruga.**
6. „ *schypa* Lovetzky = jesetra glatka.
7. „ *ruthenus* L. = jesetra **kečiga.**

[1] Курсъ Зоологіи. Москва 1900. 1155.

Digitized by Google

C. Jesetre azijske.

8. *Acipenser nudiventris* Lovetzky = jesetra aralska.
9. „ *orientalis* Pall. = jesetra kaluga.
10. „ *Baeri* Brandt = jesetra sibirska.
11. „ *Schrencki* Brandt = jesetra amurska.
12. „ *sinensis* Gray = jesetra kitajska.

D. Jesetre američke.

— *Acipenser sturio oxyrhynchus* Mitchill = jesetra oštrokljuna.
13. „ *transmontanus* Richardson = jesetra bijelkasta.
14. „ *meliorostris* Ayres = jesetra zelenkasta.
15. „ *rubicundus* Lesueur = jesetra rumenkasta.
16. „ *brevirostris* „ = „ kratkokljuna.

Vele znameniti ruski ihtiolog Kessler temeljito je proučio faunu Crnog mora, Kaspijskog mora i Aralskog jezera[1]. Njegovo je remek djelo prijeko nužno svakomu, koji se bavi evropskom ihtiofaunom; radi zapada moramo žaliti, da je pisano samo ruski. Njemački izvadak, što su ga kasnije izdali u Berlinu, ne može da nadoknadi potpunu knjigu sa 8 prekrasnih tablica. Kessler-ove jesetre jesu: *A. ruthenus* L., *A. schypa* Lovetzky, *A. huso* L., *A. stellatus* Pall., *A. Güldenstaedtii* Brandt.

Profesor geografije u londonskom „King's College" Seeley sastavio je djelo o slatkovodnim ribama Evrope[2]. Kompilacija je, al je vrijedna za to, što je tu na okupu sve što znamo o evropskim ribama do 1886 god. Od skoro svake vrste ima slika; no kako pisac nije naumio sastaviti izvornu knjigu, ne nalazimo gotovo ništa više nego ono što znamo po Heckel-u i Kner-u; i slike jesetara su uzete od njih. Evo popisa po Seeley-u:

Acipenser glaber Marsilius str. 384.
„ *ruthenus* L. str. 388.
„ *ruthenus v. Gmelini* F. et H. str. 391.
„ *stellatus* Pallas str. 393.
„ *schypa* Güldenst. str. 396.
„ *Güldenstädtii* Br. et R. str. 399.
„ *Naccarii* Bonap. str. 402.
„ „ *var. Nardoi* Heck. str 404.

[1] Рыбы, водящіяся и встрѣчающіяся въ Аралокаспійско-понтійской ихтіологической области. (Труды Аралокаспійской экспедиціи. Выпускъ IV. С.-Петербургъ. 1877).

[2] The Fresh-Water Fishes of Europe. London 1886.

Digitized by Google

Acipenser heckelii Fitz. str. 405.
„ *nasus* Heck. str. 407.
„ *sturio* L. str. 409.
„ *huso* L. str. 414.

Ponovice smo morali pripoznati, kako je velika većina ihtiologa zapada, koji su pisali o jesetrama, slijedila — često slijepo — Fitzinger-a, Heckel-a i Kner-a. To se nema pak uzeti na zlu stranu, pošto su ova trojica zaista i do dan danas prvi na tom polju. Tim veća ide hvala Sabanjeva, koji nam je napisao dvije debele knjige o životu i ribanju ruskih riba, knjige pune nove zlatne gragje[1]. Ma da im je ribarstvo glavna zadaća, to su za svakog ihtiologa bogata izvorna riznica. Velika je samo šteta, što djelo nije pristupno zapadu. Za nas je već i za to znamenito, jer su sve ruske jesetre i naše jesetre. Po Sabanjevu dakle jesetre evropske Rusije jesu:

Бѣлуга = *A. Huso* L.
Шипъ = *A. Schypa* Güld.
Севрюга = *A. stellatus* Pall.
Осетръ нѣмецкій = *A. sturio* L.
Русскій осетръ = *A. Güldenstaedtii* Brandt.
Стерлядь = *A. ruthenus* L.

Napokon zaključiti ćemo djelom, čiji je prvi svezak ugledalo svjetlo koncem 1899 god., a zadnji pak početkom ove godine. To su dvije knjige Dr. C. Bade-a. Pisac odmah u uvodu prve knjige pravo kaže, da iza Heckel-a, Kner-a i Siebold-a nije nitko više izradio poveće djelo o ovom redu životinja.

Rado priznajemo, da su ove dvije knjige lijepe i korisne, da su pisane ljubavlju i pomno, da si je pisac u opće dao mnogo truda, osobito za to što je sâm fotografski snimao slike živih riba, te je uz 253 slike u tekstu ukrasio svoje djelo sa 68 posebnih tablica. Sa strane ribogojstva i biologije pridonio je pisac vrijedne gragje, a to mu je i bila glavna svrha, no sa zoologijske strane nema skoro ništa nova. Napose to dokazuje rod *Acipenser*. Bade uz *A. sturio, A. ruthenus* i *A. huso* opisuje *A. glaber* Heck. pod ovim imenom mjesto pod starijim *A. schypa* Lov. Uz *A. stellatus* ima

[1] Рыбы Россіи, жизнь и ловля (уженье) нашихъ прѣсноводныхъ рыбъ. 2-ое, передѣланное изданіе А. А. Карцева. Томъ II. Москва. 1892.

[2] Die mitteleuropäischen Süsswasser-Fische. Berlin I. Bd. 1901, II. Bd. 1902.

Digitized by Google

A. Güldenstädtii i *A. schypa* Güld., kao dvije vrste. Bade stoji dakle još tamo, gdje su nas ostavili Heckel i Kner 1858. god., odnosno Fitzinger i Heckel još 1836 god.

Zoologijsko-latinska mu je nomenklatura zastarjela. Moramo pak zamjerati piscu rad imena riba tugjih naroda — Fremde Trivialnamen —. Nije tu mario ni za etnografiju, ni za jezik. Hrvatskome ili srpskom jeziku nema nigdje spomena, jedino što nalazimo „Illyrisch: Ostrésh" za *Perca fluviatilis*, a „Slavonisch: Stjr" (sic) za *A. ruthenus*, kako to nitko na svijetu ne govori. — Uz to naći je n. pr. za *A. sturio* „Polnisch: Jestiotr" (sic), „Galizisch: Jesiotr". Nadalje ima imena jezika: „Siebenbürgisch, Wendisch, Krainisch" itd. Slovenačka su imena tako izmrcvarena, da ih jedva možeš raspoznati. U opće nomenklatura slovenskih naroda bolje bi bilo da je izostala. Za čudo ima sva magjarska imena, ma da dobar dio nijesu nego slovenskog porekla, pače i od onakovih riba, koje nijesu još vidile Ugarsku. Može biti i to rad trojnog saveza?!

* * *

Toliko od strane literature; sad ćemo najprije kronološki proći literaturu austro-ugarsku, zatim našu.

Nešto se pisalo već u staro doba o jesetrama Austro-Ugarske. Mi se nijesmo obazirali na djela Marsigli-a[1], Kramer-a[2], Meidinger-a[3], Grossinger-a[4] i dr., bilo što nam nijesu sada više pri ruci, bilo što su stariji od Linnè-a, te nijesu slijedbenici binomijalne nomenklature.

Nijesmo pozvani podati potpun pregled ihtiološke literature Ugarske, bilo radi neznanja magjarskog jezika. bilo još više što nam je većina ne samo magjarskih nego u opće i ugarskih knjiga nepristupna. Na umirenje čitatelja mogu megjutim ustvrditi, da specijalna magjarska literatura, osim Herman-ove ihtiologije, i nema ništa osobita.

---

[1] Danubius Pannonico-Mysicus. Hagae et Amstelodami 1726. 6. Tom. folio.

[2] Elenchus Vegetabilium et Animalium per Austriam inferiorem observatorum. Viennae, Pragae et Tergesti. 1756.

[3] Icones Piscium Austriae indigenorum. Viennae 1785—1794. V. Decur. in folio.

[4] Universa Historia physica regni Hungariae. Posonii et Comaromii 1794.

Digitized by Google

S druge strane pošto su dunavske jesetre ujedno i naše jesetre, morao sam se služiti Herman-om i magjarskom literaturom, u koliko mi je pri ruci.

Najstarije je nam poznato — inače slabo — djelce prof. peštanskog sveučilišta Reisinger-a[1]. Opisuje *A. Sturio*, koji je za pravo *A. Güldenstädti* i *A. ruthenus* oba iz Dunava i Tise; slijedi *A. Huso* i *A. stellatus* iz Dunava, napokon *A. pygmaeus*, za koji je dokazano, da je mladi *A. Güldenstädti* iz Dunava.

Od austrijskih zoologa devetnaestoga vijeka prvi je Fitzinger[2] spomenuo jesetre donje Austrije. Njegov popis ima za to osobitu vrijednost, ali kako je teško doći do njegove posebne rasprave, a naše biblioteke nemaju knjigu, u kojoj je sadržana, to ću ovdje doslovce navesti spomenuti popis:

„*Acipenser Ruthenus.* Linné. *(Acipenser Sturio.* Schrank.) Sterlet. Stör oder Störl, auch Stierl. In ebenen Landen; in Strömen. In der Donau. Ziemlich häufig".

„*Acipenser stellatus.* Pallas. *(Acipenser sturio* Meidinger). Scherck oder Scherg. Schirk, auch Schirnkl. In flachliegenden Gegenden; in Strömen. In der Donau. Selten".

„*Acipenser Schypa.* Gmelin. *(Acipenser Schihp.* Pallas und *Acipenser Nr. 2.* Kramer) Tück oder Dick. Stachel = Tück. In der Ebene; in Strömen. In der Donau. Ueberaus selten".

„*Acipenser Kostera.* Mihi *(Schip-Kostera.* Lepechin und *Antaceus stellatus.* Marsili.) Wax = Tück oder Wax = Dick. Im Flachlande; in Strömen. In der Donau. Höchst selten".

„*Acipenser glaber.* Heckel. *(Antaceus glaber.* Marsili.) Glatt = Tück oder Glatt = Dick. In flachen Gegenden; in Strömen. In der Donau. Sehr selten".

„*Acipenser Huso.* Linné. *(Acipenser Huso.* Meidinger.) Hausen. In Ebenen; in Strömen. In der Donau. Selten"[3].

Dr. J. Kováts je izvijestio o Heckel-ovu predavanju od 12. kolovoza 1847. god. o dunavskim ribama prigodom sastanka magjarskih prirodnjaka u Šoprunu. To je po svoj prilici priopćeno

[1] Specimen Ichtyologiae sistens pisces aquarum dulcium Hungariae. Budae 1830.

[2] Ueber die Ausarbeitung einer Fauna des Erzherzogthumes Oesterreich nebst einer systematischen Aufzählung der in diesem Lande vorkommenden Säugethiere, Reptilien und Fische, als Prodrom einer Fauna derselben (Beiträge zur Landeskunde Oesterreichs unter der Enns. Erster Band. Wien 1832, 280).

[3] l. c. 339, 340.

Digitized by Google

na magjarskom jeziku. Doznali smo to od Kováts-a, čiji je izvadak uvršten u Haidiger-ovim izvješćima. Heckel je ustanovio da Dunav hrani 65 riba[1]. Ima ih više, koje valja od navedenog broja odbiti, n. pr. *Carassius ellipticus*, *Cobitis pannonica*, o kojima kasnije nema više spomena. Zaista nije u redu, što ih u djelu, izragjenom sa Kner-om, nije Heckel više uvrstio niti kao sinonima.

Megju zanimivije vrste spominje *A. Schypa* i *A. Gmelini*. Za *A. ruthenus* priopćuje, da su mu hrana crvi i bubje ličinke.

Druga knjiga zoologijsko-botaničkoga društva u Beču za god. 1852. sadržaje potpun popis dunavskih riba od Heckel-a, 77 ih na broju[2]. I tu je popisan neki *Salmo distichus*, o kojem nema poslije nigdje više govora u Heckel-a i Kner-a. Pobilježene su jesetre:

Acipenser Huso L. Hausen.
„ *Güldenstädtii* Brandt. Waxdick.
„ *Schypa* Güld. Dick.
„ *glaber* Heck. Glattdick.
„ *stellatus* Pallas Schöreg, i
„ *Gmelini* Fitz., sve iz donjeg Dunava, koje zabasaju do Beča; napokon:

Acipenser ruthenus L., koji ide do Linza.

Ne obaziruć se na starije geografske knjige, u kojima se opisuje Erdelj, te su gdje gdje spomenute i domaće ribe; ne obaziruć se ni na župnika Josipa Benkö, koji je 1778. god. naveo glavne ribe, spomenut nam je Josipa Leonhard-a, koji je prvi opisao erdeljske ribe 1818. god. u svom priručniku za unapregjenje poznavanja Erdelja. Ima ih 21, a uz to je napose opisao potočnu mrenu poznatu pod imenom Semling, koju je Bielz 1853. god. točnije opisao i naslikati dao pod imenom *Pseudobarbus Leonhardi*.

Iza Leonhard-a javili se Benigni von Mildenberg, Kövary, Heckel i dr., koji su svi doprinijeli koje zrnce za erdeljsku faunu.

No najbolju radnju imamo zahvaliti revnom iztraživaocu E. A. Bielz-u, koji je još 1853 god. sastavio potpun pregled erdeljske ihtiofaune[3]. U ovoj radnji navedeno je blizu 40 vrsta, al megju

[1] Berichte über die Mittheil. von Freunden der Naturwiss. in Wien v. W. Heidinger. Bd. 3, Wien 1848, 194.

[2] Fische der Donau (Verhandl. d. zoolog.-botan. Vereines in Wien. Bd. II. Wien 1853, 28—33.)

[3] Uebersicht der lebenden Fische Siebenbürgens (Verhand. u. Mittheil. d. siebenbürg. Vereines für Naturw. IV. Jahrg. Hermannstadt 1853, 172—185).

Digitized by Google

ovima zlatna ribica, jegulja itd., koje nijesu prave erdeljske pripadnice. Od jesetara spominje Bielz *A. huso, A. ruthenus* i *A. sturio;* za potonjeg pravom je već tada opazio, da neće biti pravi *A. sturio*, nego da će po svoj prilici biti *A. Güldenstädti;* predmnjeva danas sasvim opravdana i dokazana.

E. A. Bielz[1] pripoznao, da *A. sturio, A. huso* i *A. ruthenus* sa Dunava ulaze u veće erdeljske rijeke Maroš i Alutu. To smo već rekli, da u Erdelju nema *A. sturio* nego *A. Güldenstädti.* Drugo izdanje ove faune[2] nema ništa nova za erdeljske jesetre.

Iza Fitzinger-a i Heckel-a, potonji je ponovno sa tadanjim profesorom zoologije bečkoga sveučilišta Dr. R. Kner-om proučio jadranske i dunavske jesetre, koje su opisane i lijepo naslikane u fauni slatkovodnih riba austrijske carevine[3]. Mora im se prigovoriti, što su predaleko pošli u razlučivanju vrsta jesetara — što su dakako učinili i s drugima rodovima. Sâm je za to Kner — iza Heckel-ove smrti — ocijenio vlastito i Heckel-ovo djelo[4], te je priznao, da mnoge njihove vrste nijesu dobre, te ih je oporekao.

U tom inače temeljnom djelu ima dvanaest vrsta jesetara, no kako nije opravdan broj vrsta, tako nijesu od koristi niti hrpe, koje su postavili oni, a i drugi prije njih.

Prvi je Rafinesque, za njim su pak Brandt i Ratzeburg, Fitzinger i Heckel, te Bonaparte rasčinili Linné-ov rod *Acipenser* na više hrpa ili surodova, naime *Sterletus, Huso, Helops, Lioniscus, Antaceus* itd., al su ovi surodovi sasvim suvišni. Vrste su ovog roda megjusobno veoma slične, razlike su zaista jednostavno specifične. Razmjerno mnoštvo polutana dokazuje i fiziologijsku njihovu srodnost. Uza sve to i broj je vrsta premalen, a da bi onakovo dijeljenje bilo opravdano, nit ima praktičnu svrhu.

Güldenstaedt je još 1771. god. pisao: „quae omnes (species) inter

---

[1] Fauna der Wirbelthiere Siebenbürgens. Hermannstadt 1856. 183.

[2] Die Fauna der Wirbelthiere Siebenbürgens nach ihrem jetzigem Bestande (Verhandl. u. Mittheil. d. siebenb. Ver. für. Naturwiss. XXXVIII Jahrg.) Hermannstadt 1888, 15—120.

[3] Die Süsswasserfische der Östreichischen Monarchie mit Rücksicht auf die angränzenden Länder. Leipzig 1858.

[4] Einige für die Fauna der österreichischen Süsswasserfische neue Arten (Verhandl. der k. k. zool.-botan. Gesellschaft in Wien) XIV Bd. Wien 1864, 75—84.

Digitized by Google

se valde affines et aegre, a numero partium vix vnquam distinguendae“[1]. To i danas valja.

Evo kako su Heckel i Kner dijelili jesetre na hrpe:

1. hrpa:	**Lionisci**	*A.*	*glaber*
2. „	**Acipenseres** . .	„	*ruthenus*
		„	*Gmelini*
3. „	**Helopes**	„	*stellatus*
4. „	**Antacei**	„	*schypa*
		„	*Güldenstädtii*
		„	*Naccarii*
		„	*Nardoi*
		„	*Heckelii*
		„	*nasus*
5. „	**Sturiones** . . .	„	*Sturio*
6. „	**Husones**	„	*huso.*

Jednostavni pogled ovog popisa jasno dokazuje kako su te hrpe suvišne, jer skoro svaka se hrpa sastoji od jedne vrste. — Kad znamo naime, da *A. Gmelini* nije niti odlika od *A. ruthenus*, ostaje četvrta hrpa, koja ima šest vrsta, ali u konkretnom slučaju samo tri, jer tri vrste valja ukinuti, kako ćemo to kasnije viditi.

Jeitteles nam je podao vrlo lijepu predradnju za faunu gornje Ugarske[2]. Tu nije navedena nego kečiga, koja je u Tisi dosta obična, a uz ovu piše da je našao jedan jedini primjerak od *A. Gmelini* od 40½ ‰ u dužinu. Pitanje je jeli to zaista prava odlika, ili ako su *A. Gmelini* samo neobično velike i za to stare ribe, nije li ova Jeitteles-ova ipak odrasla riba i to patuljak, ili nije li to bila obična ali tupokljuna kečiga?

Siebold-ovo djelo o ribama srednje Evrope[3] sa kritične strane daleko natkriljuje Heckel-Kner-ovu knjigu. Što se samih jesetara tiče nema skoro ništa nova, s razloga, što je veoma rijetko koja zalutala u starije doba do Bavarske i u opće do srednje Evrope, a danas skoro nikada, osim jedina kečiga, al i ova veoma rijetko.

Možemo bez zamjere reći, da je magjarska ihtiološka fauna ostala tamo, gdje su Heckel i Kner ostavili austrijsku, premda su magjarski zoolozi uz veliki Dunav imali bolju zgodu nastavljati

[1] Novi Commentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae. Tom. XVI pro anno MDCCLXXI. Petropoli 1772. 532.

[2] Prodromus faunae vertebratorum Hungariae Superioris. (Verhandl. der k. k. zool.-botan. Gesell. in Wien. XII Bd. Wien 1862, 245—314).

[3] Die Süsswasserfische von Mitteleuropa. Leipzig 1863.

Digitized by Google

započeti rad. Nijesu dospjeli za ovo tri decenija što su se dočepali zlatne slobode, premda se na veliko skrbi za njihove zavode, te su se pohvalnom žurbom i pravim putem dali na prirodopisno istraživanje zemlje. Sva je dakle prilika, da će skoro i na to doći, al za sada evo razloga zašto su Herman-ove[1] jestre iste Heckel-ove i Kner-ove, a to su:

A. glaber, magjarski: A szin tok; za koga kaže po Petényi-u, da su ga više puta ulovili kod Ercsi-a, ponajviše mjeseca srpnja i kolovoza. Inače da ide do Komorna, može narasti do dužine od 2 do 2·5 m/, najmanji su od 70 do 75 %m. Obično ima 30, veoma rijetko do 40 klgr. težine.

A. ruthenus, magjarski: A kecsege tok. Ima ih najviše mjeseca svibnja i lipnja, od 7 do 7½, ali najobičnije od ½ klgr.

A. Gmelini, magjarski: A Gmelin tok. Herman-ova vrsta je ista Heckel-Kner-ova, te sâm kaže, da ju magjarski ribari ne razlikuju od prijašnje vrste, da je veoma rijetka, a može imati 14 do 15 funta. Nadalje spominje kako Dr. Károli ne smatra ovu za dobru vrstu, a da se i on slaže sa njegovim mnijenjem.

A. stellatus, magjarski: A söreg tok. Ide takogjer do Komorna, al rijetko kada uz vodu nad ovaj grad. Petényi je vidio kod Ercsi-a primjeraka od 15, 20 i do 25 klgr., u Vezsney-u pak i od 40 do 45 klgr. Zanimivo je što Herman kaže, da mu je magjarsko kuhinjsko ime dunai pisztráng t. j. Donau-Forelle, po tom dakle ne stoji Sebišanovićeva tvrdnja, da je to ime izmislio Streicher iz Zemuna.

A. schypa, magjarski: A faj tok. Ide takogjer samo do Komorna; bilo ih je kod Tokaj-a i Vincz-a u Erdelju, al ih je nestalo uslijed regulacije rijeka, u novije su se vrijeme pokazali kod Mihalczfalvá u Erdelju. Ima ih od 2·5 m/ dužine i 30 klgr. težine, al obično imadu samo blizu 12 klgr.

A. Güldenstädtii, magjarski: A vágó tok. Jedino je ovu jesetru dao Herman naslikati na IX tab. sl. 35. Za nju tvrdi, da ide do Požuna, rijetko kada do Beča, a uz to da ribari drže da im ova riba donosi nesreću, a da su ju zato i nazvali nesrećom, dok ih njemački ribari zovu Esterl i Oesterl. Naraste do 3 i 4 m/ dužine, i 80 klgr. težine. Ribari smatraju oštrokljune mlade ribe različitima od tupokljunih odraslih, al je još Petényi dokazao, da je jedna te ista vrsta ribe. I po Herman-u se Reisinger-ov *A. pygmaeus* ima pribrojiti sinonimiji ove jesetre.

[1] A Magyar Halászat Könyve. II. Budapest 1887.

Digitized by Google

A. Huso, magjarski: A viza tok. Ova je riba od najstarijih vremena poznata Magjarima, i bila od velike ekonomske vrijednosti, ali uslijed uregjenja rijeka nije više obična kao prije. Po Herman-u ne ide dalje od Željeznih vrata, što ne stoji, pošto se svake godine lovi u Savi. Nadalje piše da ih je prije bilo od 7 i do 8 m u dužinu, dok ih sada ima najviše od 2 m, najmanje morune imadu pak 30 klgr. težine. — Po ribarima dolaze prve od ožujka do svibnja, druge pak od kolovoza do prosinca.

Malo prije nego je teško obolio, obdario nas, sada već pokojni, prof. A. Mojsisovics krasnom knjigom faune austro-ugarskih nizina[1]; al i tu jedva ima novih podataka o jesetrama. Ima 6 vrsta i to:

A. ruthenus. Najzanimivija je vijest, što je Mojsisovics dobio primjerak kečige iz Andritz-potoka, koji se kod štajerskoga Graca izlijeva u rijeku Muru. Tim se dokazuje prisutnost kečige uzduž sveukupne duljine Drave i Mure; dakako što više prema izvoru, sve to manje. *A. Gmelini* drži za suvrstu kečige.

A. stellatus je prije išao do Komorna, al je danas pastruga rijetka na ušću Drave i Save.

A. schypa ide samo iznimno do donje Austrije. Već je i u Ugarskoj rijetka riba.

A. Güldenstädtii: bilo ih je prije u Dunavu kroz cijelu godinu, kad kada do Beča Ušla bi i u Dravu. Sada je u opće posvuda rijetka.

A. huso najveća je riba austro-ugarska, i u opće najveća evropska slatkovodna riba. Prije bi dolazila čitava jata do donje Austrije, u petdesetim godinama ne bi pošle uz vodu dalje od Požuna, al od više decenija nijesu se više vidjale niti kod Beča, niti kod Požuna. — Početkom minulog vijeka bile su u Ugarskoj veoma obične i znatno vrelo dohotka; lovili bi moruna od 700 do 800 funti težine. Još u trećem i četvrtom deceniju bilo ih je na ribaonici u Beču svaki petak 10 do 15 komada od 200 do 400 funta težine. Sad ih ima sve to manje, i sve to manjih, a donesu ih iz donje Ugarske, Srbije i Rumunjske.

Prigodom zadnje pariške izložbe, po nalogu ministra za poljodjeljstvo, mjernik N. Répássy sastavio je izvješće o ribarstvu i ribogojstvu u Ugarskoj[2]. Na pridodanoj mapi pobilježene su 33 ribogojne stanice; u Hrvatskoj i Slavoniji nije označena nijedna. Popis

[1] Das Thierleben der österreichisch-ungarischen Tiefebenen. Wien 1897, 35, 36, 37, 209, 210, 321, 322.

[2] La Pêche et la Pisciculture en Hongrie. Budapest 1900, 6.

Digitized by Google

riba Ugarske ima ih 62. Izostavljen je *A. Gmelini*, al su inače navedene sve ugarske jesetre, dakle njih 6 na broju, pod istim imenima upravo kao što su u Heckel-a, Kner-a i Herman-a.

* * *

Sad nam je započeti smotrom vrela, koja se tiču naše faune. Ponajprije onih, u kojima se raspravlja o jesetrama našeg mora i kopna u opće. Zatim drugi će po redu doći pregled radnja o fauni Jadranskog mora. Napokon na trećem mjestu navest ćemo one priloge, koji spominju jesetre s ove strane Velebita.

U notama sam dakako naveo sva djela, radnje i članke na potkrepu mojih navoda. To se samo sobom razumijeva, da sam sve te pisce imao pri ruci, a kad nijesam, to sam izrično istaknuo. Uz to što je svakom savjesnom piscu dužnost navesti vrela, ovo ima ovdje posebnu vrijednost kao prilog za bibliografiju naše faune.

Doktor medicine, profesor fizike u kr. liceju i pravi član društva srpske slovesnosti Vuk Marinković sastavio je opći prirodopis za mladež 1851 god.[1] Ova knjiga, budući školska, ne bi ovamo spadala, al u pomanjkanju svakog drugog vrela, veoma nam je dobro došla, te ima za nas izvjesnu vrijednost. Tu su prvi put spomenute jesetre:

Моруна *(Acipenser huso);*

Есетра *(A. sturio);* kaže, da se nalazi u sjevernim evropskim i azijatskim morima, u Kaspijskom i Crnom moru, u rijekama Volgi, Donu, Tisi, Dunavu. Jasno je kako je Marinković slijedeći starije pisce zajedno strpao *A. sturio* i *A. Güldenstädti;* dogodilo se to zoologom od struke, tko da to njemu u grijeh upiše?

Симъ, za ovog ne bilježi zoologijsko ime;

Кечига *(A. ruthenus)*;

Севрюга *A. stellatus*).

Vidjeti je, da tu ima i riblja imena ruskog porekla.

Profesor zoologije u velikoj školi, na zadnje ministar predsjednik, pokojni Dr. L. Dokić izradio je knjigu, kojom smo se već u svoje vrijeme bavili, te dokazali da može biti dobra školska zoologija, al nipošto fauna Srbije[2]. Dokić je po Heckel-u i Kner-u,

[1] Вукъ Маринковићъ. Естествена повѣстница. У Београду. 1851, 244—245.

[2] Аналитички и систематски преглед животиња у краљевини Србији. Београд, 1883. I, 91; IIa. 232.

Digitized by Google

ili bolje po Pančiću spomenuo: *A. glaber*, *A. Gmelini*, *A. Güldenstädtii*, *A. huso*, *A. ruthenus*, *A. Schypa*, *A. stellatus* i *A. sturio*; al nema ništa što se ne bi već znalo od prije.

Sebišanović je u jedno složio sve što je po novinama pisao prigodom polemike sa nekim tobožnjim ribogojcem, pak je koješta dodao i štampao knjižnicu, koja nije nipošto bez vrijednosti[1]. Naveo je sve naše jesetre, t. j. 7 već po Pančiću spomenutih iz Dunavskog porječja, a k tomu *A. sturio*, *A. Heckeli* i *A. nasus* iz Jadranskog mora, ukupno dakle njih 10. Valja tu bilježiti, da dok Jurinac tvrdi, da ribari u Dravi kod Varaždina ulove svake godine 5 do 6 kečiga (str. 26), Sebišanović za tri godine, što je tamo boravio, nije vidio nijedne, jer je velika rijetkost, koju je ipak koji put vidio pokojni naš V. Vežić (str. 76).

Povodom i na temelju filologijske radnje Dr. L. Wagner-a pok. je prof. Sebišanović[2] raspravljao o nekojim slovenskim imenima riba u magjarskom jeziku, napose o imenu kečige, zatim pastruge i vize. Ne znamo kako je Sebišanović došao na misao, da ime nosvica pripada po svoj prilici jadranskoj ribi *A. nasus*, pošto nitko nije vidio kod nas tu odrodu i za to ne može biti narodu poznata. Već je Pančić pravo upisao nosvicu, kao drugo ime kečige.

Tek 1893 god. doskočeno bje velikoj potrebi naše knjige, kad je prof. Dr. M. Kišpatić izradio lijepo djelo za poučnu knjižnicu „Matice Hrvatske“, u kojem su opisane naše ribe i ribarstvo[3]. Tu dakle nema nitko pravo, da traži izvornu naučnu radnju, jer to nije zadaća „Matice“. Sasvim naravno, slijedio je najbolje pisce. U njega ima po Pančiću odnosno po Heckel-u i Kner-u 7 vrsta jesetara, t. j. sve već spomenute slatkovodne vrste osim *A. Gmelini*; za tim opisuje i primorski *A. sturio*.

Prof. je Glovacki[4] sastavio lijepu radnju o ribama Save i Soče. Za ušća Soče bilježi *A. huso*; za *A. Hecklii* i *A. sturio* piše, da s mora ulazi na neko vrijeme u rijeku.

Za Savu popisao je *A. huso*, koji svake godine dogje do Rugvice; isto tvrdi, na temelju mog pisma, i za *A. Güldenstädtii*. Za *A. stellatus* i *A. schypa* piše da nema pouzdanih vijesti. Kečiga

[1] Ihtijološke refleksije. U Varaždinu 1890.

[2] Prilog za nomenklaturu naših riba [l. c. 190 (5), 191 (6)].

[3] Ribe. Prirodoslovne i kulturne crtice. Poučna knjižnica „Matice Hrvatsko“. Kn. XVIII. Zagreb 1893. 433.

[4] Die Fische der Save und des Isonzo (I. Jahresber. des k. k. Staats-Untergymnas. in Cilli. Cilli 1896. 8, 9, 18).

Digitized by Google

A. ruthenus je obična u srednjem i donjem toku Save, al se lovi i u Kupi, Krki i Ljubljanici.

U lijepom prevodu Claus-ove zoologije profesora Ljubomira Miljkovića[1] opisane su u kratko sve naše slatkovodne jesetre pod istim stručnim i srpskim imenima, kako ih ima Pančić. Dodao je i *A sturio*, al nije izrično kazao, da ga ima i u Jadranskom moru. Miljkoviću rabi takogjer za porodicu ime jesetre, za rod mora dakle biti jesetra.

Kako je „Hrvatska Matica" skrbila da poda našemu svijetu knjigu o ribama, tako je i „Sv. Jeronimsko društvo" hvalevrijedno nastojalo, da za svoju publiku priredi slično djelce. Sastavio ga je učitelj Škender Novak; rasposlano je ove zime[2]. Bavi se poglavito slatkovodnom ribom i ribogojstvom. Knjižica je namijenjena poglavito hrvatskom seljačtvu, za to nema tu i ne smije biti izvorne gragje, niti se trebamo njom napose baviti. Zelim reći, da ne bi nimalo bilo na uštrb knjizi, kad bi dodali i zoologijsko-latinska imena riba, jer i ako to seljaku ne treba, ne bi mu ni na odmet bilo. Knjigu će pak rado čitati mnogi učitelji, svećenici i dr., koji znadu latinski, rad bi ta imena znati, a treba, da se zoologijska imena što više šire u narodu.

* * *

Štogod se pisalo o ribama Jadranskog mora prije ili tečajem osamnaestoga vijeka, veoma je malo, a prosto je historijske vrijednosti. Ova se smotra zato neće baviti nego literaturom minulog vijeka; ponajprije piscima, koji su spomenuli ili opisali jesetre Jadranskog mora.

Prvi je na redu Chiereghini. Njegovo sam rukopisno djelo drugom prilikom potanko opisao[3]. Deseta knjiga sadržaje opise riba, XI i XII manjaste slike. Chiereghini je znao samo za dvije vrste, t. j. *A. sturio* L. sturione i *A. ladanus* Chier. copese. Za *A. sturio* piše, da ga malo kada ima u lagunama, no obiluje u zalivu osobito na ušću rijeka, u koje u neko doba godine i ulazi. Po njem rabi mletačkim ribarima ime porcella za sasvim mlade jesetre do 15 mletačkih libara težine, od 15 do 45 ili 50

[1] Зоологија, написао Др. Карло Клаус, превео Љубомир Миљковић. Књига друга. Београд 1900. 921.

[2] Ribe i ribogojstvo. Zagreb 1901.

[3] Rad jugosl. akadem. Knjiga XI. U Zagrebu 1870, 2—15.

Digitized by Google

libara zovu ih speardo, a sturion im je tek starija riba od 45—50 do 280 libara.

Za *A. ladanus* tvrdi pisac, da je manje obična riba. Mlade, pa do 100 mletačkih libara teške zovu copese, dok za veće ribe od 100 do 300 libara rabi ribarima ime ladano. Megjutim se tu Chiereghini prevario, jer njegov *A. ladanus* t. j. copese, to je vrsta, za koju mi uspostavljamo ime *A. Heckeli*, i koju je on naslikao pod br. 54, 55., dok je ladano, inače nazvan sturion disarmá, *A. huso*, koga Chiereghini i drugi jadranski pisci nijesu prije znali razlučiti.

Prvi je pisac iza Chiereghini-a Naccari[1]. I u njegovom popisu riba naći je samo dvije jesetre, a nijednu nije pravo odredio. Njegov je *A. ruthenus* pravi *A. sturio*, a njegov je *A. huso* nasuprot *A. Heckeli*.

Veoma zaslužni i u svoje vrijeme najbolji poznavalac faune Jadranskog mora Dr. D. Nardo javio se 1824. god. primjetbama i dodacima Naccari-evom popisu[2]. Tu su navedeni takogjer samo *A. sturio* porcelletta, sturion, zatim *A. huso* copese, dakle i opet ne pravi *A. huso* nego naš *A. Heckeli*.

Nardo je malo zatim sam izradio popis riba Jadranskog mora[3]. Prva mu je vrsta *A. Sturio*, druga *A. Huso?* copese. Nema sumnje, da je druga vrsta, o kojoj je već stao sumnjati, isti *A. Heckeli*.

Martens otac dodao je svom putopisu dva priloga, prvi o fauni, drugi o mletačkoj flori. Ta je fauna — od str. 381 do 538[4] — ma da i je zastarjela, ipak od velike vrijednosti za svakog istraživaoca životinjstva sinjeg mora. U popisu riba spominje samo *A. Sturio* i *A. Huso*. Za prvog piše: *A. ruthenus* Nacc. sturion, jung porcelletta. Auch hier beliebt und gesucht", za drugog:

---

[1] Catalogo dei pesci del golfo e delle lagune di Venezia (Giornale di Fisica di Pavia. 1882).

[2] Osservazioni ed Aggiunte al Catalogo dei pesci pubblicato dal Naccari (Giornale di Fisica di Pavia 1824).

[3] Prodromus observationum et disquisitionum Adriaticae Ichthyologiae (Oken's Isis. XX. Bd. 1827). I opet popunjen u „Giornale di Pavia" iste god., al pun štamparskih pogriješaka. Napokon napose u: „Ticini Regii", 1827. 10.

[4] Fauna Veneta in: Reise nach Venedig. Zweiter Theil. Wohlfeile unveränderte Ausgabe. Ulm 1838.

Digitized by Google

coppese. Vorzüglich im Po"; al njegov je *A. Huso* takogjer *A. Heckeli*[1].

Talijanska fauna kneza Bonaparte-a za pravo ne bi morala imati mjesta u pregledu literature jadranske ihtiofaune, al je u ovom monumentalnom djelu[2] opisana i naslikana baš jadranska jesetra pod imenom *A. Naccarii*. Kako ćemo poslije dokazati, ovo ime vrste mora po zakonu prvenstva uzmaći pred Fitzinger-ovim *A. Heckeli*. Ninni zamjerava Bonaparte-u, da je on u opisu jadranske jesetre pobrkao *A. Naccarii* i *A. Heckeli*. Mi mu to ne možemo za zlo uzeti, pošto danas držimo, da nijesu različite vrste. Do talijanskih zoologa stoji, da nas o protivnom uvjere.

God. 1844. sastao se šesti kongres talijanskih učenjaka u Milanu. Uz drugi posao zoolozi su kritički pregledali popis slatkovodnih riba Lombardije i Pijemonta. Ustanovilo se, da su *A. sturio* i *A. Naccarii* nesumnjivo dobre vrste. Dakle još one godine slabo su poznavali jesetre sjeverne Italije. Upravo je zato prof. Genè primijetio, da uz navedene dvije Padska rijeka hrani i treću jesetru, koju on nije mogao pobliže odrediti, al da je, po obliku gubice, posredna izmegju prve i druge, a što je glavno, da se bitno razlikuje radi oblika želudca i crijeva[3].

Dok su mletački iztraživaoci radili odmah početkom minulog vijeka, austrijski, a poslije i naši pisci nijesu se javljali nego tek oko sredine. Tako prvi prilog za ihtiofaunu Dalmacije imamo od Heckel-a. — Veoma zaslužni naš Carrara zasnovao je sjajnu monografiju Dalmacije, djelo upravo uzorno i do danas u onom pravcu nenatkriljeno[4]. Izvrsne knjige Düringsfeld-ice i Petter-a, Modrić-a i Petermann-a ne bi ga zaista potamnile, da je djelo dovršeno. Vječna šteta što je burna 48 god. za uvijek prekinula izdavanje tog djela, od koga je ostala tako trupina od 24 sveščića sa isto toliko manjastih slika narodnih nošnja.

Prvi su bečki prirodnjaci bili Carrarini saradnici. Faunistički dio knjige zaprema 34 stranice u 4°. Heckel je sastavio popis riba, al je naveo samo korisne, rijetke ili nove ribe.

Jednako je prvi Heckel bio opazio, da dalmatinske rijeke ne

[1] l. c. 410.

[2] Iconografia della Fauna Italica III Posci. Roma 1832—1841.

[3] Dr. L. Dorotea. Atti dei Congressi degli Scienziati italiani. Vol. I. Napoli 1844. 65.

[4] La Dalmazia descritta. Zara 1846—1848.

Digitized by Google

hrane ni jedne jesetre[1]. Sasvim je to prirodno, jer kamenito korito kraskih rijeka nimalo njima ne prija. Jedino mogu se zadržati na ušću rijeka, osobito Neretve, al i tamo nebi mogle daleko ulaziti. Čudit nam se ipak, da u tom popisu nema ni *A. sturio*. Budući da je i korisna i rijetka, Heckel bi ju imao spomenuti; zato je sva prilika, da nije tada za nju znao.

Nardo je 1847. god. za veliku monografiju Venecije[2] izradio pregled morske faune grada i laguna, t. j. popis životinja, koje stalno pribivaju u lagunama i u samom gradu, kao što i onih, koje se tamo samo slučajno dese. U dodatku spominje običnu jesetru *A. sturio*, koja se rijetko lovi. Nije dakle ispravno govoriti o jesetrama laguna, pošto ih tamo stalno nema, a još manje od kad su — radi pogibelji zamuljenja — odvrnute one rijeke, koje su se prije izlijevale u lagune.

U Chiereghini-evoj sinonimiji je Nardo[3] prvi ustanovio, da je *A. ladanus* Chier. istovjetan sa *A. Naccarii* Bp., t. j. po našem *A. Heckeli*.

Prigodom devetoga kongresa talijanskih učenjaka, t. j. liječnika i prirodnjaka — kad je Austrija, bez ikakva očita povoda, istjerala iz Mletaka glasovitog zoologa, nećaka Napoleona I, kneza od Canino-a i Musignano-a — opisao je Heckel novu mletačku jesetru[4] pod imenom *A. nasus*. Na žalost nijesmo nikako mogli doći do izvornih spisa ovoga kongresa, al smo već rekli, da je to odroda, t. j. anormalan primjerak jadranske jesetre.

Kratka vijest o *A. nasus* u izvadku glasi: ..... „il Sig. Heckel descrive una nuova specie di storione del mare di Venezia, affine all' *Ac. Naccarii*, ma distinto per un grande scudo alla parte superiore del muso, per l' apofisi degli scudetti dorsali posta dietro il mezzo di essi, per le squamme stellate qua e là sparse sul corpo, ecc. ecc. La chiama *A. nasus*“[5].

---

[1] l. c. 87.

[2] Venezia e le sue lagune. Venezia 1847. Vol. II, Parte I, 156.

[3] Sinonimia moderna delle specie registrate nell' opera del Chiereghini. Venezia 1847. 111, 112.

[4] Descrizione di una nuova specie di *Acipenser* del mare di Venezia, intitolato *A. nasus* (IX Congresso degli scienziati italiani. 1847. Diario. 80).

[5] Diario del IX Congresso scientifico italiano in Venezia. Nr. 1. 24. Settembre 1847. 80.

Digitized by Google

Menis-ovo djelo[1] nije pravo vrelo, al ga nije suvišno bilježiti, jer piše, da su jesetre obične na ušću Neretve.

God. 1850. i 1851. je Heckel izvijestio o uspjehu svoga ihtiologijskog istraživanja[2]. Tu je baš veoma mnogo pisao o jesetrama, al ne moramo ovdje navesti potankosti, jer je sve naći u djelu Heckel-a i Kner-a o ribama austrijske carevine.

Profesor zoologije padovanskog universiteta Zadranin Dr. R. Molin opisao je 1853. god. novu jesetru pod imenom *A. Valisnieri*[3]. Ni ove se radnje nijesam mogao dočepati.

Carus ne zna ima li se taj suvišni sinonim *A. Valisnieri* pribrojiti vrsti *A. Naccarii* ili *A. huso*. Sva je prilika da Carus-u nijesu bile poznate dotične Nardo-ve radnje.

Nardo je naime 1853. god. dokazao kako tobožnji novi *A. Valisnieri* prof. Molin-a nije drugo nego *A. huso*[4]. To je Nardo ponovno tvrdio 1877. god.[5], moramo za to držati, da je ovo pitanje konačno riješeno.

Petter-u[6] imamo zahvaliti zanimivu vijest o *A. sturio*; piše dakako za spljetsku okolicu u širem smislu. Naša se dakle morska jesetra po Petter-u lovi na ušću rijeka, može narasti u dužini od 4′ i širini od 7 do 8″, a teška je do 100 funta.

God. 1860. Nardo je izradio pop's kičmenjaka mletačkih pokrajina[7]. Tu nalazimo 6 vrsta jesetara, dakako već po Heckel-u i Kner-u, naime:

---

[1] Il Mare Adriatico. Zara 1848. 147.

[2] Bericht einer auf Kosten der kais. Akademie der Wissenschaften durch Oberösterreich nach Salzburg, München, Innsbruck, Bozen, Padua, Venedig und Triest unternommenen Reise. (Sitzungber. d. k. Akad. Bd. VII, 1851).

Anhang I. zu Jakob Heckels Reisebericht. Die Störarten aus den Lagunen bei Venedig. Mit 2 lith. Taf. (l. c.).

[3] Nuova specie descritta intitolata *Acipenser Valisnieri* (Rivista Periodica dell' Accademia di Padova. Trim. III. e IV, Padova 1852-53).

[4] Sopra due specie di pesci pubblicate come nuove dal Prof. R. Molin osservazioni del Dott. G. D. Nardo. Venezia 1853.

[5] Bibliografia cronologica della Fauna delle Provincie venete e del Mare Adriatico. Venezia 1877. 67 (Atti R. Istit. Veneto di sc., lett. ed arti. Serie V, Tomo I, II, III)

[6] Dalmatien in seinen verschiedenen Beziehungen dargestellt. Erster Theil. Gotha 1857, 77.

[7] Prospetti sistematici degli Animali delle Provincie venete. Venezia 1860, 71. (Atti dell' I. R. Istituto di sc., lett. ed arti. Ser. III. Vol. IV).

Digitized by Google

Acipenser sturio, Lin.
„ *huso*, Lin.
„ *naccarii*, Bp.
„ *nasus*, Heckel (*Ac. sturionellus* Nardo).
„ *nardoi*, Heckel.
„ *heckelii*, Fitzinger.

Valja tu istaknuti, da dok je ovdje stavio *A. sturionellus* kao sinonim od *A. nasus*, drugi ga je put dodao kao sinonim od *A. Naccarii*; dokaz i to sumnjive vrijednosti tobožnje vrste.

Grube nije vidio jesetre iz našeg mora, al u popisu narodnih naziva jadranskih životinja ima *A. sturio*[1].

Ako ovdje uvrstimo radnje, koje se tiču pokrajine veroneške, to činimo za to, jer i do ove dolaze jesetre iz Jadranskog mora. De Betta[2] potanko piše o *A. sturio* i *A. Naccarii*, te ih opet spominje u drugom djelcu[3]. S istog razloga imali bismo proći ihtiologijsku literaturu ostalih mletačkih i lombardijskih pokrajina, a to bi nas predaleko vodilo, a s druge je strane i suvišno, jer su uvijek iste vrste, koje prolaze istom rijekom.

U djelu Goracucchi-a[4], koji pravo uzevši takogjer ne spada u broj pravih vrela, općenito su spomenute za faunu jadransku dvije vrste t. j. *A. sturio* i *A. Naccarii*.

Pok. grof A. P. Ninni, poslije Nardo-a najbolji poznavalac faune mletačkog mora, 1863. god. nije još znao, nego samo za dvije jesetre t. j. *A. sturio* i *A. Naccari*[5].

U prvom popisu riba Jadranskog mora od Perugie[6] navedene su ove vrste:

„*A. sturio* L. storion, frequente tutto l' anno."
„ „ *naccari* Bp. sporcella frequente tutto l' anno."
„ „ *heckeli* Fitz. copese meno frequente."
„ „ *huso* L. A quanto mi assicura il sig. Trois, Conservatore del Civico Museo, questa specie si trova abbastanza frequente in Venezia".

[1] Ein Ausflug nach Triest und dem Quarnero. Berlin 1861, 162.
[2] Ittiologia Veronese. Seconda edizione. Verona 1862, 128—132.
[3] Materiali per una Fauna Veronese. Verona 1863, 140.
[4] Die Adria und ihre Küsten. Triest 1863, 96.
[5] Cenni sui pesci della Provincia di Treviso. Venezia 1863, 27, 28.
[6] Catalogo dei pesci dell' Adriatico (Civico Museo Ferdinando Massimiliano. Trieste 1866. 8).

Digitized by Google

Pok. moj prijatelj Adolfo Stošić sastavio je takogjer popis jadranskih životinja[1], al nije ni namjeravao da složi izvornu radnju; on je pobilježio iste one jesetre što ih je naveo Perugia u popisu od 1866. god.

Ninni je kasnije u popisu riba laguna i mletačkog zaliva[2] naveo pet jesetara, t. j.:

Acipenser sturio, Lin. Sturion.
„ *Naccarii,* Bp. Còpese.
„ *Nardoi,* Heck. idem.
„ *Haeckeli,* Fitz. Còpese.
„ *huso,* L. Ladano.

Dakle tu nema *A. nasus*, te moramo misliti, da ga i Ninni nije priznavao. Po njem pako mletački ribari bez razlike upotrebljavaju ime porceletta za sve mlade ribe, bile ma koje vrste. Za *A. huso* tvrdi, da dolazi rijetko kada, ali češće u većem broju; napokon opazio je kako ribari poznaju stare morune bez štitova pod imenom sturion disarmà t. j. storione disarmato, hrvatski: razoružana jesetra. — Što ribari upotrebljavaju ime copese za sve tri gore navedene mlade ribe, za nas je takogjer dokaz njihove istovjetnosti.

God. 1872. počeo je Ninni priopćivati učenom svijetu izvadak i kritičku ocijenu Chiereghini-jevih riba[3]. Na veliku štetu štampano je samo 64 str. t. j. 4 tabaka. Nesreća je htjela, te je baš u ono doba mletački nakladnik Antonelli propao. Upravo uslijed toga obustavljeno bi štampanje, a ona 4 štampana tabaka rasprodana su s ostalim papirom. Teškom mukom mi je za rukom pošlo pribaviti za moju privatnu knjižnicu jedan primjerak. Nekoliko ih je rasprodao berlinski antikvar Friedländer. Taj je dakle ulomak djelca velika bibliografska rijetkost. Veoma je nužno, da se jednom izradi potpun kritički izvadak iz Chiereghini-ova rukopisa, dakako na modernom temelju. Neće to biti preteško nakon Nardo-vih i Ninni-evih radnja. A tko bi na to prije pozvan bio nego vrijedni njegov sin, moj odlični prijatelj grof Emilio?

[1] Elenco sistematico degli Animali del Mare Adriatico (Civico Museo Ferdinando Massimiliano. Trieste 1869. 33).

[2] Enumerazione dei Pesci delle lagune e golfo di Venezia. (Annuario della Società dei Naturalisti. Anno V. 1870, 6 i 19).

[3] Rivista critica delle specie di Pesci adriatici descritte nell' opera manoscritta dell' Ab. Stefano Chiereghini di Chioggia. Venezia. Antonelli 1872.

Digitized by Google

Za dvije Chiereghini-jeve jesetre ustanovljuje dakle Ninni, da je *A. sturio* obična naša prava morska jesetra. Za drugu htio bi da se uspostavi ime *A. ladanus*; a to ne može biti. Mi se prije svega ne možemo držati ni ravnati po rukopisima. Drugo: Nardo je tek 1847. god. priopćio učenom svijetu golo ime *A. ladanus* i dodao da je isti *A. Naccarii*. Treće: potonje ime i Fitzinger-ov *A. Heckeli* imadu prednost od više nego 10 god. Napokon — premda to ne bi odlučilo — već smo rekli, da je ladano *A. huso*, dok je ovaj copese.

Dodati nam je kako na str. 34 (redak 14, 15 i 16) ove Ninni-eve smotre stoji tri puta redom riječ *sturio* mjesto riječi *Naccarii;* to je očita štamparska pogriješka, koja bi mogla koga veoma smesti.

Nemam sada pri ruci Canestrini-evu[1] talijansku faunu riba, gdje su dakako navedene i jadranske jesetre, al i onako znam da nema ništa što mi ne bi bilo inače poznato. I on slijedi Heckel-a i Kner-a.

Knez je Bonaparte u svojoj fauni tvrdio, da je jesetra, koju spominje Plinius pod imenom *attilus*, iz rijeke Po, te zna narasti u težini do 1000 libara, isti *A. Naccarii*. Nardo je u sjednici mletačkog zavoda od 14. lipnja 1874. god.[2] čitao zanimivu raspravu, kojom je nastojao tumačiti narodnu nomenklaturu jesetara, napose koja je baš Plinius-eva *attilus*. Malo nas može zanimati, svakako slaba, etimologijska strana ove radnje, dok je vrijedno znati Nardo-vo mnijenje, da je *attilus*, ladano Mlećana, *A. huso*. Rek da bi Nardo pravo ima, al pošto nemamo djela Bellon-a, Aldrovandi-a i dr., ne možemo a da samostalno riješimo ovo pitanje.

U Botteri-evom popisu dalmatinske flore i faune[3], koji je završen 1. travnja 1849. god., a ja sam ga priopćio 1874. god., ima takogjer samo *A. sturio*, megju ribama otoka Hvara.

U prije navedenom popisu evropskih riba kneza Bonaparte-a naveden je *A. sturionellus* Nardo kao sinonim od *A. Naccarii*

[1] Fauna d' Italia. Parte III. Pesci. Milano 1873.

[2] Sulla etimologia de' nomi volgari che si danno alle varie specie di Storioni viventi nelle venete aque, e particolarmente sull' *Attilus* di Plinio, detto comunemente *Ladano* che pescasi nel Fiume Pò (Atti del R. Ist. Veneto di sc., let. arti. Serie IV. Tomo III. Venezia 1873. do 74. 1766).

[3] Rad jugoslav. akademije zn. i um. Kn. XXVII. U Zagrebu 1874, 190 (62).

Digitized by Google

Nardo; megjutim tvrdi, da je on pisao bio *A. sturionaster*, a da je ta zamjena postala po svoj prilici uslijed štamparske pogriješke[1].

U popisu riba pridodanom Gereis-ovu djelcu[2] pobilježeni su *A. sturio, A. huso* i *A. Naccarii;* nema inače u njem ništa više. Iste su vrste spomenute dakako i u talijanskom prevodu[3]. Ovo je djelce inače, kako i sam naslov kaže, prije svega gospodarske vrijednosti.

Trois podao nam je dobar popis riba Jadranskog mora[4], al su iste vrste, što ih je spomenuo Ninni u prije navedenom popisu od nazad pet godina.

Ninni-evo djelce o ribarstvu treviske pokrajine[5] ne bi imalo ovamo ući, kad bi radilo samo o ribama tamošnjih voda, al su tu spomenute i jadranske anadromne jesetre. Moramo se dakle obazirati i na ovu radnju, koja je za nas i za to vrijedna, što je Ninni ovdje prvi put stegnuo broj vrsta na tri, t. j. *A. sturio, A. Naccarii* i *A. huso.*

Prigodom internacijonalne ribarske izložbe u Berlinu, trebalo je tamo predočiti plodove mletačkog ribarstva, al niti je tko za to mario, niti se ma koja općina ganula. Da ne bude sramote domoljubni je grof Ninni na brzu ruku i o svom trošku sakupio za 24 dana sve što se dalo naći za to kratko vrijeme. Štampao je i popis, koji ima 13 vrsta raka, 37 vrsta mekušaca, 112 vrsta riba, itd. Ovo zadnje dokaz je velikog bogatstva mletačke faune, kad se mogla tako brzo složiti zbirka od 112 vrsta riba. U tom popisu samo su poimence spomenute *A. sturio* i *A. Naccarii*[6]. Megjutim ozbiljni i savjesni Ninni nije bio zadovoljan prvim suhoparnim po-

[1] Cenni storico-critici sui lavori pubblicati specialmente nel nostro secolo che illustrano la storia naturale degli animali vertebrati della veneta terraferma. Venezia 1875. 108, 109 (Atti del R. Istit. Veneto. Serie IV, Tomo III; Serie V, Tomo I).

[2] Die Bewirtschaftung des Meeres mit Rücksicht auf den Adriatischen Golf. Wien 1875, 84.

[3] L' utilizzazione economico-razionale del mare con ispeciale riguardo al golfo Adriatico. Trieste 1875. 75.

[4] Prospetto sistematico dei Pesci dell' Adriatico e Catalogo della collezione ittiologica del R. Istituto Veneto. Venezia 1875 (Atti del R. Istit. Ven. di sc., lett. ed arti. Serie V., Vol. I).

[5] La pesca nella Provincia di Treviso. Venezia 1877. 54.

[6] Saggio dei prodotti e della pesca nelle Lagune e nel Mare di Venezia inviato all' Esposizione internazionale della Pesca in Berlino. Venezia 1880. 7.

Digitized by Google

pisom, te je za službeni katalog izložbe sastavio drugo, opaskama popunjeno izdanje[5].

Nas se sasvim ne tiče popis, što ga je istom prigodom sastavio Giglioli za ribarstvo ukupne Italije; moramo ipak istaknuti, da je u njegovom popisu[2] navedena moruna *A. huso* kao rijetka riba, ulovljena mjeseca veljače 1857. god. u mletačkom zalivu, a inače spomenute su tu mnoge dalmatinske ribe, pak s te strane ne smije ga mimoići nijedan naš ihtiolog.

Prof. Stošić M. u pregledu jadranske faune[3] ima 4 vrste: *A. sturio*, *A. Naccari*, *A. Nardoi* i *A. huso;* dakle ne priznaje *A. Heckeli* i *A. nasus*, al inače nema ništa što nam ne bi bilo već poznato po prijašnjim piscima.

Trois i Ninni zajedno su izradili ihtiologijski dio mletačke monografije grofa Sormani-Moretti-a[4]. Njihovi su podatci razmjerno najmjerodavniji, za to ćemo ih ovdje u cijelosti priopćiti.

A. sturio L. — storione reale ili storione comune, vulgo sturiòn, porceleta. Obična vrsta, koja se mrijesti od ožujka do svibnja.

A. naccarii Bp. — storione cobice ili storione del Naccari, vulgo còpese. Obična.

A. huso L. — storione ladano, vulgo ládano, sturion disarmá. Nije obična, ulazi u rijeke.

A. Heckeli Bp. — storione del Heckel, vulgo cópese. Rijetka, ulazi u rijeke. Dodaju pak opasku, kako ovu i slijedeću vrstu valja ponovno proučiti.

A. Nardoi Heck. — storione del Nardo, vulgo takogjer cópese. Mrijesti se od veljače do svibnja; takogjer je rijetka i ulazi u rijeke.

Navedena opaska potvrgjuje mnijenje naše i onih, koji drže, da su potonje dvije tobožnje vrste i *A. Naccarii* istovjetne.

Po Kolombatoviću[5] jedina je jesetra spljetskog mora *A.*

[1] Popunjeno izdanje u: Catalogo generale della Sezione Italiana alla Esposizione internazionale della Pesca in Berlino. Firenze 1880. 181.

[2] Elenco dei Mammiferi, degli Uccelli e dei Rettili ittiofagi itd. (l. c.).

[3] Prospetti della Fauna del mare Adriatico. Parte I (Bollettino della Società Adriatica di Sc. Nat. in Trieste. Vol. V. Trieste 1880. 60 (43).

[4] La Provincia di Venezia. Monografia statistica-economica-amministrativa raccolta e coordinata dal Co. Luigi Sormani-Moretti. Venezia 1880—81.

[5] Pesci dell' aque di Spalato ecc. (Programma dell' i. r. Scuola Reale Superiore). Spalato 1881. 24.

Digitized by Google

sturio. Ima je u svako doba godine, al su rijetki primjerci od 1 klgr. težine. Dodaje da u dalmatinskim rijekama nema jesetara, a da su mu tek kao neobičnu stvar pričali, da su jednom u Neretvi ulovili malu jesetru.

Jedna je od najboljih radnja za jadransku ihtiofaunu jamačno drugi popis od pisca Perugia[1] već i za to što ima nekih opisa i 7 bojadisanih tablica. Ima 5 vrsta: *A. sturio*, *A. Naccari*, *A. Heckelii*, *A. huso*, i prvi put je tu spomenut *A. stellatus*, o kojem će biti kasnije govora.

Kolombatović je 1882. god.[2] preveo što je već pisao bio o *A. sturio*, te dodao druge jadranske jesetre *A. Naccari*, *A. Heckelii*, *A. huso* i *A. stellatus* po Peruginom popisu.

Marchesetti u svom djelu o ribarstvu duž istočnih obala Jadranskog mora[3] spominje *A. Heckelii* (str. 44), *A. Naccari* (str. 48) i *A. sturio* (str. 49). Bili bismo mu zahvalni kad bi pobliže označio boravište prve i druge vrste duž „istočnih" obala, al njegova je knjiga prije svega ribarska, i za to stvar je za nas malovažna, što je prve dvije spomenuo kao posebne vrste.

U krasnom djelu konzula Faber-a[4] navedeno je 6 vrsta, al kako je ovo djelo ribarsko, a nije izvorno, to nema ništa, što ne bi već imali drugi pisci.

Prof. B. Pregl je po odregjivanju stonoga *(Myriapoda)* prof. Latzel-a, po rukopisnim popisima dalmatinskih riba, o kojima će kasnije biti govora, napokon na temelju erpetologijsko-ihtiologijskih bilježaka, što ih je ostavio u kabinetu zadarske gimnazije pok. prof. Dr. F. Danilo, sastavio radnju[5], u kojoj je zaboravio, da uvrsti *A. sturio* za zadarsku faunu.

Kolombatović je u radnji od 1886. god.[6] popisao sve dotle poznate dalmatinske ribe i predložio novu narodnu nomenkla-

[1] Elenco dei Pesci dell' Adriatico. Milano 1881, 51.

[2] Fische welche in den Gewässern von Spalato beobachtet und überhaupt im Adriatischen Meere registrirt wurden. Spalato 1882. 53.

[3] La Pesca lungo le coste orientali dell' Adria. Trieste 1882.; i opet štampano u: Atti del Museo Civico di Storia Naturale. Vol. VII. Trieste 1884.

[4] The Fisheries of the Adriatic and The Fish thereof. London 1883. 187 i 231.

[5] Della fauna dei dintorni, rispettivamente delle acque di Zara: i Miriapodi, Rettili, Anfibi e Pesci (Programma dell' i. r. Ginnasio superiore in Zara. XXVI. Zara 1883, 3—31).

[6] Imenik kralješnjaka Dalmacije. II. Dio. Dvoživci, gmazovi i ribe. Spljet 1886. 18. (Godišnje izvješće c. k. velike realke u Splitu).

Digitized by Google

turú, t. j. *A. sturio* (Popločnica ili jesetra malobrka) *A. stellatus* (Popločnica jaglunka).

Dakle mjesto staroslovenskoga i općeslovenskoga imena jesetra ili jesetar, narodnija bi imala biti kovanica popločnica? Nu mi ovdje ne trebamo gubiti riječi, jer smo rasvijetlili ovu ne narodnu, nego skroz nespretno izmišljenu nomenklaturu, kad smo raspravljali o nomenklaturi hrvatsko-srpskih ptica.

U Kolombatovićevu popisu od 1888. god.[1] ponovno su poimence navedeni samo *A. sturio* i *A. stellatus*.

Graeffe, u pregledu faune tršćanskog zaliva[2], pobilježio je tri vrste *A. sturio*, za koga kaže, da ga ribari nagju po svuda, ali ipak najviše na ušću Soče; mrijesti se od ožujka do svibnja, za to u to doba ulazi u veće rijeke. Za *A. Naccari* ne kaže drugo, nego da je to manja i manje obična jesetra. Za *A. Heckelii* tvrdi, da je rijetka a možebiti običnija u južnom dielu Jadranskog mora.

Prijatelj Kosić[3] naveo je za dubrovačku faunu riba takogjer samo *A. sturio*, koji se katkad ulovi u dubrovačkoj Rijeci.

Dodaje na dalje, da se rijetko kada vidjela po koja jesetra donesena iz Arbanije, ali na žalost nije nijedna dopala Kosiću u ruke, za to ne može kazati, koje su vrste. Da nije to blin? Bilo bi veoma vrijedno stvari ući u trag.

God. 1891. priopćio sam dva dotle ne štampana popisa dalmatinskih riba[4]. U prvom (str. 137), kao i u drugom (str. 140) spomenut je jedini *A. sturio*, dakle Heckel, Bellotti, Stalio, Botteri i dr., koji su dali gragju, nijesu znali nego za tu jednu jedinu jesetru iz Dalmacije.

U radnji od 1894. god. Kolombatović[5] je na popunu kičmenjaka Jadranskog mora dodao, što je našao u „Prodromus-u" Dr. V. Carus-a o: *A. Naccari, A. Nardoi, A. stellatus* i *A. huso*.

---

[1] Catalogus vertebratorum dalmaticorum. Spalati 1888. 28 (God. izvješće c. k. velike realke u Splitu).

[2] Übersicht der Seethierfauna des Golfes von Triest. IV. Pisces (Fische). (Arbeiten des Zool. Institutes zu Wien. Tom. VII. Wien 1888. 450 [6]).

[3] Gragja za dubrovačku nomenklaturu i faunu riba. Zagreb 1889 (Glasnik hrv. narav. društva. IV God.) 275 (3).

[4] Dva popisa dalmatinskih riba od M. Botteri-a s dodacima Heckel-a, Bellotti-a, Stalia i dr. i s uvodom od S. Brusine. Zagreb 1891. (Glasnik hrv. narav. društva. VI. God.).

[5] O navodima vrsti Meći (Cephalopoda) i Kralješnjakâ (Vertebrata) Jadranskoga mora. U Splitu 1894, 24.

Digitized by Google

Moj desni prijatelj grof Ettore Arrigoni degli Oddi[1] zabilježio je za faunu kičmenjaka paduanske pokrajine samo dvije jesetre, koje s mora ugju u rijeke paduanskog područja, t. j. *A. sturio* i *A. Naccarii*. Po tom je slobodno zaključiti, da on slabo drži do vrijednosti drugih vrsta, premda kaže, da se druge nijesu dotle pokazale.

Od djelca Strucker-a[2], čija je svrha li praktična, ne možemo očekivati ništa nova. Navedene su jesetre: *A. sturio*, *A. Naccari*, *A. Nardoi*, *A. Huso* i *A. stellatus*.

I Tellini[3] ima takogjer samo *A. sturio* i *A. Naccarii* za frijulsku pokrajinu.

Trois god. 1896. izvješćuje o drugom primjerku pastruge iz Dalmacije[4], o kojoj će biti dakle potanko govora u specijalnom djelu ove radnje. Ova je bilješka rasposlana 22. studenoga navedene godine.

U dodacima od 1898. god. izvješćuje Kosić[5] o *A. sturio* od preko 60 klgr. težine iz Stona. Ne može dakako jamčiti, da je primjerak navedene vrste, jer je Kosić kasno stigao na ribaonicu, te je storijun bio već rasječen na komade.

Kad sam zamoljen od magjarskog ministarstva prošao hrvatskim primorjem, da uz prof. Matisz-a[6] ustanovimo, koje su naše kvarnerske ribe i koja su im narodna hrvatska, eventualno i talijanska imena, to smo takogjer uvrstili samo *A. sturio*, a uz ovog dodao je prof. Matisz prvi put *A. ruthenus*, o čem će kasnije biti govora. Ovdje mi je dužnost spomenuti, kako odgovornost za tu radnju, prigodom jednog izleta od nekoliko dana, primam samo djelomice, pošto je prof. Matisz, jamačno u najboljoj namjeri, poslije mog odlaska, koješta dodao i mijenjao. A da to nije sasvim moja radnja. dokazuje i hrvaština nekojih bilježaka na kraju stranica.

[1] Materiali per la Fauna Padovana dei vertebrati. I. Padova 1894. (Atti della Soc. Ven.-Trentina di Sc. Nat. Serie II. Vol. II) 42.

[2] Die Fische nebst den essbaren wirbellosen Thieren der Adria und ihre Zubereitung. Triest 1895. 102—104.

[3] I Pesci e la Pesca d' aqua dolce nel Friuli. Udine 1895 (Annali del r. Istituto tecnico di Udine. Serie II. Anno XIII) 52.

[4] Sopra un esemplare di „Acipenser stellatus" proveniente dall' Adriatico. Nota (Atti del R. Istit. di sc., lett. ed arti. Serie VII. Tomo VII. Venezia 1895—96). 1896, 1175—1177.

[5] Nova građa za dubrovačku nomenklaturu i faunu riba. Zagreb 1898 (Glasnik hrv. narav. družtva. X. God.) 77 (1).

[6] Imenik morskih životinja važnih za ribolov u Kvarneru duž obale ugarsko-hrvatske. Fiume 1899. br. 152, 153.

Digitized by Google

Evo što se čita u radnji prof. Matisz-a[1] o jesetrama našeg Kvarnera: „nel Quarnero invece, dove non sboccano fiumi maggiori, appariscono raramente. Le specie da me vedute di quando in quando e prese lungo il nostro littorale, sono le sequenti: lo storione (*Acipenser sturio* L.), lo sterleto (*A. Ruthenus* L.), lo storione stellato (*A. stellatus* Pall.) e la sporcella (*A. Naccari* Bp.).

Zadnja je po vremenu radnja prof. Paolucci-a, u kojoj su spomenute jadranske jesetre jakinske okolice[2]. I tu su pobilježeni samo *A. sturio* i *A. Naccarii*, koji se love samo katkad u moru, pošto tamo nema rijeka, u koje bi mogle te ribe ulaziti.

* * *

Kako ne možemo, a i nećemo nikada raspravljati o fauni Jadranskog mora, a da se ne upoznamo i sa faunom zapadne obale, jer inače ne bismo imali naravna pregleda, niti bismo mogli pravo shvaćati našu faunu, tako tko će da piše o ribama Save i Drave, a da ne mari za ribe koje napućuju Savu i Dravu nad današnjom zapadnom granicom Hrvatske? Ta se granica ne da opravdati niti geografski i geognostički, niti bijološki i etnografski; to je samo plod ljudske pohlepe i nepravednosti, naše nesloge i slabosti.

Mi se ipak nećemo obazirati na svaku literarnu sitnicu njemačke ili druge literature; dovoljne su nam za to glavne radnje.

Prije svega dakle valja nam spomenuti H. Freyer-ovu faunu Kranjske[3], koji piše, da je jedina slovenačka jesetra kečiga, rijetka u Savi kod Ljubljane.

Evo nas napokon do vrela za ihtiologijsku faunu naših rijeka, koja je dakako dosta oskudna.

U popisu savskih riba u Kranjskoj, što ga je Heckel priopćio 1852. god.[4], nema spomena o jesetrama, premda smo evo sad vidjeli, da je Freyer znao za jesetru.

---

[1] I vertebrati e le forme galeggianti nel Quarnero (Mittheil. d. naturwiss. Clubs in Fiume. IV Jahrg. Erlau 1900, 48).

[2] Le Pescagioni nella zona italiana del Medio Adriatico. Ancona 1901 (R. Istituto Tecnico di Ancona) 16.

[3] Fauna der in Krain bekannten Säugethiere, Vögel, Reptilien und Fische. Laibach 1842, 50.

[4] Verhandl. d. zool.-botanisch. Vereins in Wien. Bd. II. 1852. Wien 1853. 131.

Digitized by Google

Prva, ujedno i najbolja je radnja ona našeg veoma zaslužnog Pančića o ribama u Srbiji[1], koja je za gotovo četvrt vijeka bila jedini izvor na našem jeziku o ihtiologiji Srbije i Dalmacije. Još za živa Pančića nijesam mu odobrio, što je tu uvrstio i dalmatinske ribe[2], a da to po naslovu radnje nitko ne sluti. Srdio se gosp. Dr. J. koliko mu drago, pustivši na stranu svaku političku primjesu, to nije ni zoogeografski, dakle ni naučno opravdano. Bilo bi možda tada, kad bi pisac napominjao i sve bosansko-hercegovačke ribe. Istina, one nam nijesu onda bile poznate, osim one dvije, tri iz Livna, al to sve jedno u stvari ništa ne mijenja.

Pančićeva je radnja sasvim osnovana na malo prije izašloj fauni Heckel-a i Kner-a, za to je redom po njima opisao srpske jesetre, to jest:

A. glaber Heckel. Ime mu je s i m, za koga kaže, da može narasti od 6 do 7 stopa u dužini, a u težini do 25 oka. Nalazi se u svim srpskim rijekama Dunavu, Savi i Moravi sve do ispod Kablara, gdje je 1858. god. uhvaćen sim od 15 oka.

A. ruthenus L. Narodna su imena ove vrste k e č i g a i n o s v i c a. I po Pančiću ima je preko sve godine u Dunavu i Savi. Može narasti najviše do 5 oka težine.

A. Gmelini Fitz. U Milanovcu zovu ih n e s r e ć e; meso im je bijelo i mršavo. Dolazi iz Crnog mora u Dunav do Budimpešte, al je po svoj prilici svuda rijetka, dok su ribari beogradski njemu jednom pokazivali kao ne običnu i ne vigjenu ribu, nit su joj znali imena.

A. stellatus Pall. Ime joj je p a s t r u g a. U proljeću dolazi sa srodnim vrstama iz Crnog mora u Dunav i Savu. Može narasti u dužinu od „čovječeg boja", te onda teži do 20 oka.

A. schypa Güldst. To je j e s e t r a, koje ima u Dunavu i Savi, te se preko sve godine lovi. Može narasti do dužine od 8 stopa i težine do 27 oka.

A. Güldenstädtii Brandt. Narodno joj je ime k a š i k a r. Prebiva kao i prije navedena jesetra. Naraste do dužine od 10 do 12 stopa i težine do 70 oka.

A. huso L. Narodna su imena m o r u n ili m o r u n a, mužjak š i p a r. Po Pančiću dolaze iz Crnog mora samo najstarije ribe, a

[1] Рибе у Србији (Pisces Serbiae). Гласник друштва српске словесности. Књига XII. У Београду 1860. 500—667.

[2] Rad jugoslav. akad. znan. i umjet. Kn. XXXVI. U Zagrebu 1876. 108 (76).

Digitized by Google

borave samo u većim rijekama Dunavu i Savi. Moruna, od svijuh srpskih riba, može narasti u najveću duljinu od 25 stopa, a tad teži do 1000 i više oka. Mal da nije suvišno reći, da danas više nema u našem Dunavu tako ogromnih riba, a kamo li u Savi.

Iza Pančića dugo smo čekali na dalnje priloge za našu ihtiofaunu.

J. Hey je priopćio popis koruških riba[1]. Nijesam mogao doći do te radnje, al je stalno, da tu nije spomenuta ni jedna jesetra, jer bi inače morao za nju znati Hartmann.

Utemeljitelj austro-ugarske miriapodologije, Dr. R. Latzel, priopćio je učenom svijetu bilješke za faunu Koruške[2]; on tu spominje *Alburnus dolabratus* Holl. i *A. mento* Perty, al o jesetrama dakako nema govora; alpinske vode Koruške nijesu dakako zgodno boravište za jesetre.

U prirodnom zemljopisu odličnog mi prijatelja Klaića[3] naveo sam samo *A. ruthenus* i *A. huso* kao naše obične i karakteristične ribe dunavskog porječja.

God. 1880. javio se prof. A. E. Jurinac[4] raspravom, koja nije nego kompilacija za školsko izvješće, al uz to sadržaje vrijednih podataka o ribama onoga kraja. Za kečigu tvrdi, da ju pozna iz Drave kod Varaždina, al da je veoma rijetka, te dolazi za vrijeme mriještenja, dok je u Bednji i u Plitvici nema. Primijeti pak da *A. glaber*, *A. stellatus* i *A. Güldenstädtii* za koje Heckel i Kner pišu, da se nalaze u Dravi, kod Varaždina nijesu mu nikada dopale u ruke. U nastavku ove radnje od 1881. god. nije dakako više mjesta za jesetre.

Pok. je gradački prof. A. Mojsisovics[5] znatno doprineo k poznavanju naše faune ušća Drave i okolice, ali za jesetre nije nam podao ništa, što ne bismo već znali po Heckel-u i Kner-u. Slijedi ih

---

[1] Die Fischerei-Verhältnisse in Kärnthen (Mittheilungen über Gegenstände der Land-, Forst- und Hauswirthschaft. Klagenfurth 1872. Nr. 18 u. 19).

[2] Beiträge zur Fauna Kärntens. II. Zur Fischfauna (Jahrb. d. naturhist. Landes-Museums von Kärnthen. Zwölft. Heft. Klagenfurth 1876, 94, 95.

[3] Prirodni zemljopis Hrvatske. U Zagrebu 1878, 390.

[4] O ribah u Dravi, Plitvici i Bednji (Izvješće kralj. velike gimnazije u Varaždinu 1879—80) Varaždin 1880. 5, 26.

[5] Excursionen im Bács Bodroger und Baranyá-er Comitate im Sommer 1883 (Mittheil. d. Naturwissen. Vereines für Steiermark. 20 Heft. Graz 1884. 167).

Digitized by Google

i u rasporedu vrsta, premda se već tada znalo, da n. pr. *A. Gmelini* nije samostalna vrsta.

Prof. J. Glowacki[1] podao nam je malenu, ali za to vrijednu radnju o ribama dravskog porječja. Sasvim je u pravu kad tvrdi, da *A. Huso, A. Gueldenstaedtii, A. stellatus* i *A. Shipa* ulaze u dravsko ušće, al da nema stalnih podataka; no da svakako ne će dalje nego do Legrada. Pridodao je bilješku, da su 1876. god. ribari u Savi kod Brežaca ulovili jesetru od 48 funta, u kojoj je bilo 10 funta ikre, al da nijesu znali kazati, koje je vrste bila.

U prilogu za poznavanje riba sisačke okolice F. Hefela[2] nalazi se po koja vrijedna bilješka za kečigu, toka i morunu, koje ne trebamo ovdje ponavljati, pošto je svakomu lako doći do „Glasnika". Moramo samo upozoriti čitatelja, da tu nijesu samo imena riba sisačke okolice, nego da je vrijedni pisac umetnuo sve što je znao i iz drugih krajeva, a nešto sam mu i sam dodao.

Sebišanović[3], držeći se dakako slijepo Heckel-a i Kner-a, popisao je 10 jesetara naše faune, i to 7 za Crno more sa Dunavom i njegovim porječem, a 3 za Jadransko more, naime *A. sturio, A. Heckeli* i *A. nasus*. Dakako nije imao zgode proučiti nijednu jadransku jesetru.

God. 1883. stigla su hrv. vladi zatražena izvješća od županija i općina cijele zemlje u stvari ribarstva. Iz onih mršavih izvješća priopćio sam ono što sam držao za vrijedno, bilo što je tu po koje zdravo zrnce, bilo što je baš trebalo da se vidi kako naš narod, ili bolje rekuć, tako zvana ladanjska inteligencija slabo mari, a i „ne poznaje struku tako važnu za narodnu privredu kao što je ribarstvo"[4]. No osim ove negativne strane, ima ta gragja ipak stvarnu vrijednost u toliko što tu ima imena riba i ribarskih sprava, koja su prvi put ovdje priopćena, a vrijedi napokon i glede rasprostranstva naših slatkovodnih riba. Tu se n. pr. nalazi lijepo narodno ime čičkava jesetra za *A. Güldenstädti*, dunavska pastrva za *A. stellatus*, crvena jesetra itd.

---

[1] Die Fische der Drau und ihres Gebietes (Sechzehnter Jahresber. d. steierm. Landes-Untergymnasiums zu Pettau. Pettau 1885. 6, 7).

[2] Nješto o ribah po narodnom opažanju iz okolice sisačke (Glasnik hrv. narav. družtva. IV. God. Zagreb 1889. 77 [6]).

[3] Ihtijološke refleksije. U Varaždinu 1890. 10.

[4] Pabirci za hrv. ihtiologiju i za ribarstvo (Glasnik hrv. narav. družtva. VII. God. Zagreb 1892. 248 [28]).

Digitized by Google

Prof. J. Franke[1] tvrdi, da se kečiga rijetko kada hvata u Savi nad Sevnicom. Uz kečigu pobilježio je i *A. glaber*, jer je prije više godina ljeti ulovljen kod Litije primjerak od 20 klgr. težine. al da ne može jamčiti za tačnost odregjivanja, jer ribari nijesu kadri znati za ribe, koje tako rijetko dopadnu u njihove mreže.

Pozvan od kr. hrv. vlade 1893. god., imao sam se izjaviti o nacrtu naredbe za podizanje ribarstva. Odazvao sam se dakako časnom pozivu i sastavio pismeno mnijenje. Umoljen od uredništva, kasnije sam ga priopćio u našem vijesniku[2]. Spomenute su tu sve naše ribe vrijedne zaštite, ribe, koje sam sve već od mnogo godina prije ustanovio kao pripadnice hrvatske faune, n pr. *Lucioperca volgensis* (Pall.), *Thymallus vulgaris* Nilss. sada pravo *Thymallus thymallus* (L.), *Barbus Petenyi* Heck. sada pravo *B. meridionalis Petenyi* Heck., *Abramis vimba* (L.) itd. Od jesetara spomenuo sam samo kečigu, koju treba štititi, jer sve su druge jesetre naših rijeka rijetke i to više slučajne selice.

Prigodom magjarske milenijske izložbe sastavljen bi opis Bosne i Hercegovine uz popis izloženih predmeta[3]. Tu su spomenute ribe zemlje u odjelu za lov i ribarstvo. Zbirka je dakako sastavljena na brzu ruku, te nijesu mogli doći do sviju vrsta riba. Za to je n. pr. bio izložen savski smugj *Lucioperca volgensis* (Pall.), dok nije bilo običnog smugja *Lucioperca lucioperca* (L.). Popis dakle nije potpun, pače sastavljen je u brzini od službenika, koji nije znao da poreda vrste po zoologijskom sustavu. Popisani su *A Gmelini* i *A. ruthenus* iz Save.

U našem je „Radu" prof. M. Medić priopćio prvo kolo svojih bilježaka[4]. Tu je ponajprije govor o *A. ruthenus* i *A. stellatus*, zatim, u nastavku radnje, piše uz one još. o *A. glaber*, *A. Güldenstädtii* i *A. huso*.

Po Glowackomu kečiga nije baš rijetka u Savi izmegju Brežaca i Zidanog mosta. U donjoj je Dravi obična, al u gornjem toku

[1] Die Gewässer in Krain und ihre nutzbare Fauna (Jahresber. der k. k. Staats-Oberrealsch. in Laibach. Laibach 1892. 23).

[2] U zaštitu ribarstva (Viestnik prvoga općega hrvatskoga družtva za gojenje lova i ribarstva. God. II. U Varaždinu 1893, 36—42).

[3] Bosna i Hercegovina na milenijskoj izložbi u Budimpešti godine 1896. Izdanje izložbenog ureda bos. herc. zem. vlade. Budimpešta 1896, 323, 324.

[4] Ihtiološke bilješke (Rad jugoslav. akadem. Knj. CXXVI. U Zagrobu 1896, 82—109).

Digitized by Google

rijeke rijetka: već je kod Optuja velika rijetkost, a samo jedan put ulovljena je jedna ne daleko Gradca.

Koruška nema nijedne jesetre. Korito Drave u svom gornjem toku nije dakako nimalo sgodno boravište sladovnih i nježnih ovih riba. U lijepoj Hartmann-ovoj radnji[1] nema spomena o ovom rodu.

Napokon u lijepoj radnji prof. M. Medića u prednjem „Radu“[2], ima veoma mnogo vrlo vrijedne gragje za hrvatsku ihtiologiju, koju je dobrim dijelom crpao iz kvestionara, što smo mu rado stavili na raspolaganje. Napose bavi se morunom i kečigom, al dakako ovdje ne ćemo opetovati ono što je već tamo rečeno.

* * *

Šad nam je koju općenitu reći.

Jedva može biti komu kod nas poznato, kako su osobito američki, a za njima neki evropski zoolozi stali upotrebljavati kao ishodište prvotne nomenklature životinja deseto izdanje Linné-ova *„Systema Naturae“* od 1758. god., dok je velika većina uzimala dvanaesto od 1766. god. Kako su svi megjunarodni sastanci zoologa i ornitologa od 1884. god. ovamo prihvatili zakon o prvenstvu — bez kojeg ne bi inače nikada došli do jednolike i jedinstvene nomenklature — naravna je posljedica bila, da smo se morali svi vratiti na deseto izdanje, jer je Linné baš u tom izdanju prvi put uveo i dosljedno upotrebio binomijsku nomenklaturu za životinje, dok ju je za bilje uveo bio već 1753. god. Knjižnica nar. zoologijskog muzeja u Zagrebu jedina je na slavenskom jugu, u kojoj je naći izvorno deseto i dvanaesto izdanje Linné-ove knjige, koje sam u svoje vrijeme naručio, jer su prijeko nužne svakomu istraživaocu naše faune, koji samostalno radi.

Budući dakle da je deseto izdanje malo komu poznato, to ne će ovdje biti suvišno istaknuti, kako je Linné u tom izdanju vrstao rodove: *Petromyzon, Raja, Squalus, Lophius* i *Acipenser* u III. hrpu *Amphibia nantes,* dok ih je tek u dvanaestom izdanju privalio ribama i to kao novu VI. hrpu *Chondropterygii.*

— — — —

[1] Die Fische Kärntens (XXV Jahrb. des naturhistorisch. Landes-Museum). Klagenfuhrt 1898.

[2] Drugo kolo ihtioloških bilježaka (Rad jugosl. akad. Kn. 147, 138—191 sa 6 tab. U Zagrebu 1901.; ali je knjiga rasposlana početkom travnja 1902.).

Digitized by Google

Napokon u našem slučaju vrijedi već za to slijediti deseto izdanje, što je Linné baš u ovom pravo odredio tri vrste, naime *A. Sturio* za koga pravo piše: „*Habitat in mari Europaeo*“, zatim *A. ruthenus*, treći je *A. Huso*, za koga takogjer pravo veli: „*Habitat in Danubio, fluviisque Imperii Ruthenici*“. Četvrta mu je jesetra *A. Plectostomus*, ali to nije nipošto jesetra nego *Loricaria plectostomus* L., ili bolje danas *Plectostomus plectostomus* (L.) iz južne Amerike.

Gmelin je priredio i popunio trinaesto izdanje Linné-ova „*Systema Naturae*“ 1788. god. Dodao je tu *A. Schypa* i *A. stellatus;* ali već tu počima pometnja, jer za *A. sturio* piše: „*Habitat in Oceano, mari etiam mediterraneo, rubro, nigro, caspio, vere Aprili et Majo ova innumera pariturus, fluvios intrans v. g. Kur Persiae, Tonain Volgamque Russiae, Albim, Viadrum, Rhenum, Danubium Germaniae* β) *Padum Italiae, rarior in fluviis minoribus, aut lacubus, cum his continuis, qualis v. g. Baunt Sibiriae*“. Tu je dakle ujedno sa *A. sturio* strpao i *A. Güldenstädtii* i *A. Naccarii.*

* * *

Kao što su sve nauke tako je i ihtiologija malo po malo došla do današnjeg razvitka. Mi danas znamo samo za 7 vrsta jesetara, al eno ima za njih preko 60 sinonima, premda nemamo pri ruci svu ihtiologijsku literaturu i premda se nijesmo obazirali na pisce prije Linné-a. Fitzinger i Heckel, koji su znali za sve jesetre, koje su pisci opisali od Linné-a do njih, postavili su ipak još jedno 12 vrsta, za koje se dokazalo da nijesu prave. A to nijesu ljudi lakoumni, to nijesu moderni sljepari, nijesu to učinili niti od obijesti, niti od neznanja, radili su uvijek *bona fide*, a mi ih upravo za to slavimo kao utemeljitelje austro-ugarske ihtiologije.

Načela, što sam ih u svoje vrijeme postavio za hrvatsku narodnoznanstvenu nomenklaturu životinja[1], valjaju i za ovu kao što za svaku drugu moju radnju.

Uzeo sam dakle kao ime roda, a po tom i porodice riječ *jesetra*. Осетеръ je praslavenska riječ; осетеръ govore Rusi. Osim ruskih autora i po Finsch-u[2] znamo, da Rusi zovu sve vrste ovog roda осетеръ, Rothfische. Poljaci govore jesiotr, Česi je-

[1] Птице хрватско-српске I. У Београду. 1888, 6—12.

[2] Finsch O. Reise nach West-Sibirien im Jahre 1876 (Verhandl. d. k. k. zool.-botan. Gesellschaft. Wien XXIX, 1880, 289).

Digitized by Google

seter. I naš narod govori gdje gdje jesetar, al je ipak s ove i s one strane Velebita poznatija riječ jesetra. Samo je u ženskom obliku bilježena u Vukovom i Budmanijevom riječniku; upotrijebili su ju: Vujić, Lazić, Mariuković, Torbar, Petrović, Crnogorac, Dusl, Pančić, Vukasović, Janda, Furlić, Dokić, Kišpatić, Miljković i dr. Mi ćemo kod toga ostati, jer nema prava razloga promjeni.

Kod nas je i kod Rusa jesetra ime specifično, al ujedno ne sumnjivo i generično, dok je kečiga samo specifično. Kišpatić bio je uzeo 1885. god. ime kečige za porodicu, al ga je 1893. god. zapustio. Za to nijesmo sporazumni, što ga je prof. M. Medić uspostavio u školskoj zoologiji.

Kao što je zoolozima nužna latinska binomijska nomenklatura, danas pače i trinomijska, to valja da i hrvatska bude binomijska. Za one vrste, za koje imamo pravo narodno ime, može nam za običnu porabu, ili u spisima, koji nijesu pravo naučne naravi, rabiti samo ono jedno narodno ime, i za to smo ga u preglednom popisu dali štampati krupnijim slovima. Inače pošto ima od velike većine rodova više vrsta, tako i od jesetara, jasno je, da je i za njih nužna hrvatska binomijska nomenklatura. Za suvrste, oblike, odlike itd., gdje je uveden latinski trinomij, mi ćemo sve jedno hrvatski ostati kod binomija. n. pr. *Acipenser sturio oxyrhynchus* bit će za nas jesetra oštrokljuna, a nipošto jesetra atlantska oštrokljuna, ili *A. stellatus illyricus* bit će za nas jednostavnije jesetra ilirska.

* * *

Još koju o gragji, koju sam imao zgode proučavati.

God. 1897., a ponovno ove godine pohodio sam prijatelja Dr. G. Scarpu u Trevisu, koji je složio veoma znamenitu zbirku kičmenjaka, a osobito nastoji da popuni domaću talijansku faunu, za koju je potrošio mnogo tisuća lira. Proučavajući njegove jesetre uvjerili smo se, da sjeverna Italija, napose mletačke pokrajine i mletačko more hrane tri vrste. U njegovoj smo zbirci pregledali:

A. sturio sa razmjerno oštrom gubicom, koja je najobičnija, a ulazi u sve i najmanje rijeke sjeverne Italije; ide u Sile sve do Trevisa.

A. huso, od ove rijetke i više slučajne jesetre ima dva primjerka, jedan od 35, drugi od 75 ‰ dužine; ne znam kojeg je kupio na mletačkoj ribaonici 12. kolovoza 1889. god. Dr. Scarpa vidio je na mledačkoj ribaonici ove godine primjerak od 2 m/ dužine; gu-

Digitized by Google

bica mu je bila veoma kratka, a štitovi tako trošni, da ih je jedva bilo vidjeti. Ulovili su ga na ušću rijeke Ečave.

A. Naccarii manje je obična od *A. sturio*, gubica joj je oštra. Dr. Scarpa nije nikada vidio nego samo malene primjerke. U svojoj zbirci ima mlad primjerak od 35 ‰, a dva primjerka od 30 ‰ dužine, svi su dakako nabavljeni na mletačkoj ribaonici.

A. Nardoi, kako ga je odredio Dr. Scarpa, a mi ćemo ragje reći *A. Heckeli*, nije takogjer obična riba, a već se na prvi pogled ne razlikuje od prijašnjega nego samo tijem što mu je gubica tupa t. j. zaokružena. Dr. Scarpa ima tri primjerka; najveći, nadjeven, potječe iz Motta di Livenza, gdje je ulovljen mjeseca ožujka 1897. godine, ima 1 m/ 32 dužine. Druga dva primjerka nabavljena su na mletačkoj ribaonici 10. lipnja 1887. god., jedan ima 70 ‰ dužine, a manji 50 ‰, za to ga u alkoolu čuva. Dr. Scarpa je vidio i mnogo većih primjeraka, za to je i on sklon mnijenju onih ihtiologa, koji tvrde, da su tobožnji *A. Naccarii* mladi ove vrste, jer kad ostare, postane im gubica sve to više zaokružena. On ne drži puno do brčića, jer da se i ovi vremenom mogu lako oglodati.

U zbirci pok. grofa Ninni-a, koju su sinovi veledušno darovali gradskom muzeju Correr u Mletcima, vidjeti je prekrasan primjerak od *A. sturio*, i dva primjerka od *A. Heckeli*; vrijedni sin grof Emilio Ninni uvjeren je, da je bila i moruna zastupana, al ne zna kamo je dospjela.

Zbirka tršćanskoga gradskog muzeja imala je samo četiri jesetre, i to jedan *A. sturio*, po jedan tobožnji *A. Naccarii*, a po jedan *A. Heckeli*. Kasnije su dobili veliku našu rijetkost t. j. prvi jadranski *A. stellatus* iz Zadra. *A. huso* nije bio zastupan.

Po Dr. Károli-u ima u nar. muzeju u Budimpešti dva primjerka *A. nasus* iz Trsta, dakako od tamošnje ribaonice[1]. Ne treba nam dokazivati, da su to *A. Heckeli*. Osim ta dva tobožnja *A. nasus* imala je opća ihtiologijska zbirka nar. muzeja u Budimpešti samo dvije jesetre, t. j. kečigu iz Dunava, i jedan *A. sturio* takogjer iz Trsta.

U domaćoj magjarskoj zbirci ima 4 kečige iz Tise, Maroš-a i Save, dva *A. glaber* iz Tise i Dunava, dva *A. Güldenstädti* iz Dunava i Tise, i jedan *A. stellatus* takogjer iz Tise, sve u alkoolu. Za tim tri kečige, dva *A. glaber*, dva *A. schypa*, tri *A. stellatus* i dva *A. Güldenstädti*; ovi svi iz Dunava i nadjeveni.

[1] Dr. Károli János. Kalauz a magyar nemzeti museum halgyüjteményében. Budapest 1879, 81.

Digitized by Google

Ihtiologijska domaća zbirka nar. zoologijskog muzeja ima negdje dvanaest primjeraka jesetara u alkoolu i dva nadjevena primjerka, o kojima će biti govora u specijalnom dijelu ove radnje; ali ih baš sada kad sam ih trebao nijesam mogao na novo pregledati.

* * *

Napokon došli smo do specijalnog dijela ove radnje.

Ne trebamo na dugo i široko opisivati pojedine vrste ovog roda, ali pošto ova radnja ima da služi podlogom za dalnje proučavanje naših jesetara, to nam valja ovdje dodati ključ, kojim će se najprije i pouzdano moći odrediti svaka naša jesetra:

I. Holobostryches.

Brčići bez privjesa.

A. Husones.

Gubica kratka, trouglasta; mlade ribe imadu sa strane gubice štitova, ali ih nemaju manje ili više odrasle ribe. Usta zauzimlju skoro čitavu širinu od jednog do drugog ugla donje glave. Gornja usna nije razdijeljena. Brčići su plosnati poput vrpce, a kad se okrenu prema šiljku gubice dulji su od nje. Svaki pobočni red ima 40 do 45 štitova . . . . . *A. huso.*

B. Sturiones.

Usta rijetko kada zauzimlju $^2/_3$ od čitave širine donje glave, obično puno manje. Gubica je kod odraslih riba kratka, krupna i ozgor izbočita, ima pak sa strane štitova i kod najvećih riba. Gornja je usna u sredini više ili manje urezana, od donje pak usne nema nego ostatak u obliku od dvije male krpe u svakom kutiću usta. Brčići su obično valjkasti.

a. Gubica kratka, tupa, gotovo koliko jedna trećina od glave; brčići napred okrenuti dulji su od šiljka gubice. Svaki pobočni red ima 29 do 32 štita . . . . . *A. Güldenstädti.*

b. Gubica zaokružena; brčići napred okrenuti sežu baš do šiljka gubice. Svaki pobočni red ima 40 do 42 štita. . *A. Heckeli.*

c, Gubica razmjerno oštra, gotovo polovinu glave; brčići napred okrenuti kraći su i ne sežu do šiljka gubice. Svaki pobočni red ima 26 do 31 štit, hrptenih ima 11 do 13 . *A. sturio.*

Digitized by Google

C. Helopes.

Tijelo je vitkije nego kod drugih jesetara; inače, uz oznake prije spomenutih jesetara druge hrpe B., odlikuju se poglavito tijem, što im je gubica veoma dugačka, uska, plosnata, blizu dvije trećine od glave. Pobočni red ima 30 do 35 štitova . . . . *A. stellatus.*

II. Cladobostryches.

Brčići sa valjkastim privjesama.

D. Shipacei.

Gubica kratka, zaokružena, dvije polovine od donje usne spojene; pobočni red ima 60 štitova . . . . . *A. schypa.*

E. Sterleti.

Gubica oštra, uska; donja usna kao kod hrpe B. i C. razdijeljena; pobočni red ima 60 do 70 štitova . . . . . *A. ruthenus.*

Acipenser huso L. = Jesetra moruna.

1758. Acipenser Huso L. System. Nat. ed. X. I. 238.
1772. „ „ Gülden., Nov. Comm. Acad. Petrop. XVI, 532.
1833. „ „ Brandt u. Ratzeb. Medizin. Zool. II, 3, T. 1, f. 1; T. 1ª, f. 1.
1836. „ „ Fitz. u. Heck. Ann. Wien. Mus. I, 320, T. 27, f. 7; T. 28, f. 1, 2.
1858. „ „ Heck. u. Kner. Süsswasserfische Österr. 365, (cum fig.).
1863. „ „ Sieb. Süsswasserfische Mitteleurop. 364.
1870. „ „ Günther. Catal. of the Fish. VIII, 337.
1877. „ „ Кесслер. Труды арало-каспійс. IV, 282.
1887. „ „ Зографъ. Матеріалы къ познанію организаціи стерляди. 32.
1887. „ „ Herman. Magyar Halászat. II. 756.
1892. „ „ Сабанѣев. Рыбы Россіи, II, 516.
1893. „ „ Carus. Prodr. Faunae Mediterr., II, 530.
1902. „ „ Bade, Süsswasserfische, II, 99, t. 56 et f, 74, 75.

Syn. *A. beluga* Forster, *Huso ichtyocolla* i *A. ichtyocolla* Bp., *A. Vallisnieri* Molin.

Digitized by Google

Hab. Dosta obična riba u slavonskom i srpskom Dunavu od ušća Drave do Timoka, u Dravi, Savi i Kupi. Rijetko kada zaluta do zapadnih obala Jadranskog mora i to rijetko pojedince, koji put jatomice.

Narodna su imena ove jesetre: morun, moruna, šipar, viza, a svakako i t o k.

Moruna pravi je gorostas ruskih rijeka, i ako danas — gdje se negdje bezobzirno lovi — nije lako naći izvanrednih primjeraka. Brehm piše, da mogu narasti u dužinu od 8 $^{m}/$ i težiti do 1600 kilgr., al Zograf, koji je jamačno bolje upućen, tvrdi, da ih ima i od 10 $^{m}/$ u dužinu.

Ne može više biti sumnje, da *A. huso* sa Crnog mora zaluta do Jadranskoga mora. Prvi se bilježeni slučaj ima upisati u zasluge Heckel-a, kad je 1850. god. na mletačkom ribjem trgu našao mladu ribu ove vrste od $2^1/_2$ stope duljine. To nam Steindachner ponovno potvrgjuje[1].

U muzeju mletačkog zavoda za znanosti, književnosti i umjetnosti bilo je 5 primjeraka od *A. huso*. Tri je ustupio Dr. Nardo negdje nazad 40 god., što ih je bio kupio u ono doba, kad su se javljali u neobično velikom broju. Dva primjerka potječu od Trois-a, koji ih je takogjer nabavio na mletačkoj ribaonici. Par godina nazad i profesor je Nalato — kako mi grof Ninni piše — nabavio veći primjerak ove vrste, te ga poklonio ne znam kojemu muzeju mletačkih pokrajina.

Gotovo nema godine, a da ne bi ribarima u ruke pala koja moruna iz Save te je ne bi prodali petkom u Zagrebu. Dok ne uredim sve moje spise, nijesu mi sve moje bilješke pri ruci, al evo što mogu megjutim priopćiti.

U koliko mi je dakle poznato prvi je Grossinger 1794. godine bilježio morunu za Savu[2].

God. 1867. uloviše kod Trebarjeva morunu od 300 klgr.

Mjeseca kolovoza 1878. uhvatili su u Kupi kod Riječice morunu, težila je 30 klgr. Tamošnji najstariji ribari nijesu pamtili, da bi takovu ulovili, dok manje nijesu u Kupi baš rijetke.

U Dunavu kod Vukovara uloviše 6. listopada 1900. god. morunu preko 2 $^{m}/$ dugu, a težku 123 klgr.

Početkom travnja 1882. god. donesene su u Zagreb dvije mo-

[1] Botanik und Zoologie in Österreich in den Jahren 1850 bis 1900. Wien 1901. 412.

[2] Universa historia physica regni Hungariae, III, 71.

Digitized by Google

rune iz Jasenovca, manja je još bila živa. Veća je imala do 3 m/ u dužinu, do 224 klgr. težine, a bilo je u njoj za 18 klgr. ikre.

Mjeseca studenoga 1894. dopala je našim ribarima moruna od 2 m/ 70 dužinu, 112 klgr. težine; izvadili su iz nje 15 klgr. ikre.

Morunu od 52 klgr. ulovišе 28. svibnja 1896. god. kod Siska.

U proljeću 1897. god. ulovili su srpski ribari u Dunavu kod Kladova tri morune u kratkom razmaku vremena. Najveća je 1 m/ 5 u dužinu, a oko 150 klgr. težine.

Prigodom ovogodišnje ribarske izložbe u Petrogradu bilo je izloženo više moruna, megju ovima najveća od 12 centa[1].

Od vladinog savjetnika Taube-a, koji je proputovao našu zemlju po nalogu bečke vlade, imamo zanimive tri knjižnice, u kojima su mnoge vrijedne vijesti i za prirodopisca. Govori n. pr. o slavonskom dabru, risu i dr., a posebno je poglavje posvećeno našem ribarstvu.

Odmah s početka ističe, da ne samo tri naše rijeke, koje ograničuju Slavoniju, nego i sve ostale manje rijeke i potoci ne obično obiluju ribom. Bilo je tada mjestâ čiji se žitelji poglavito hranili ribom, n. pr. Erdut, Kamenica i dr.

Za morunu veli, da se najviše lovi u Srijemu, a da ih ima Dunav, Drava, Tisa i Sava. Ima ih nebrojeno mnoštvo od 5, 6 do 10 centa težine; najveće su od 20 stopa u dužini, a 15 do 16 centa težine. Tu nam se za stalno čini da je pisac gledao kroz ruske naočare.

Osobito se bavili lovljenjem moruna u Dalju, Almašu, Slankamenu itd. — Svježe se meso prodavalo po 20 krajcara oka ($2^1/_2$ beč. fun.).

Taube je bio uvjeren, da mu je za rukom pošlo ući u trag razlogu za što se moruna seli. Čudnovato je njegovo tumačenje, koje dakako nimalo ne stoji. Sa svim tim vrijedno je navesti njegove riječi, jer bi svakako valjalo kod dane prilike istraživati kakovi li su ti nametnici. Po svoj prilici korepnjaci.

„Man streitet über die Ursache, welche ihn (den Hausen) bewegt, sein Vaterland zu verlassen und etliche 100 Meilen die Donau hinauf wider den Strom zu schwimmen. Geschähe es bloss wegen des Leichens: so brauchte dieser Fisch nicht 500 deutsche Meilen den Fluss hinauf zu steigen. Auch würden keine kleine Hausen von etlichen Jahren in die Donau kommen, welche zur Fortpflanzung ihres Geschlechtes noch zu jung sind. Ich habe die Sache untersuchet,

[1] Allgemeine Fischerei-Zeitung. XXVII Jahrg. München 1902, 115.

Digitized by Google

und endlich gefunden, dass dieser Fisch um deswillen stets wider den Strom schwimmt, damit er gewisser Würmer, die ihn kützeln, sich entledigen möge. Wenn man in Monath Hornung die ersten Hausen, die aus dem schwarzen Meere in den Fluss gehen, mit dem Vergrösserungsglase genau betrachtet, ehe sie sterben: so wird man sehen, dass ihre Stirne dick mit kleinen Würmern bedeckt ist, welche kaum mit dem nackenden Auge gesehen werden können, und nicht grösser, als eine Käsemilbe sind. Kützelt man Ihnen den Kopf: so werden sie ruhig und scheinen vieles Vergnügen zu empfinden. Um nun von dem entgegen fliessenden Wasser gekützelt zu werden und sich von diesen Insecten zu befreyen, steigt der Fisch unaufhörlich die Donau hinauf: bis endlich die ihn plagenden Insecten sterben, welches im Herbst geschieht Alsdann kehret er ins Meer zurück und wird in der Donau nicht mehr gefunden“ [1].

Rek bi megjutim, da ni ovo tumačenje nije niklo iz glave vladinog savjetnika i povjerenika, jer su to naši ribari pripovijedali i prije njega.

Kako rekoh Taube je naveo, da se moruna lovi kod Dalja. Megjutim po Brandt-u i Ratzeburg-u znamo, da ih ima na ušću Drave i Save, ali što je više, tamo gdje navagjaju mjesta, gdje se osobito na veliko hvataju morune, spominju — ne znam dakako da li po Grossinger-u ili kojem drugom — i Viroviticu. Danas nema više traga velikome tomu ribolovu kod Virovitice.

U izvješću dvorskog muzeja za 1893. god. čita se, da su dobili ogroman *A. sturio* sa ušća rijeke Rabe; očevidan je *lapsus calami* mjesto *A. huso*. Za to nije još nitko digao galamu; nit je nužno kad je jasno, da je slučajna pometnja.

Acipenser Güldenstädtii Brandt et Ratz. = **Jesetra čičkava.**

1772.	Aciperser	Sturio	Güldens., Nov. Comm. Acad. Petrop. XVI, 532 (nec L.).
1830.	„	„	Reisinger, Specimen Ichthyol. Hungariae, 88.
„	„	pygmaeus	Reisinger l. c. 93 (juv.).
1833.	„	Güldenstädtii	Brandt u Ratz. Medizin. Zool. II., 13, 253, 254, T. 2, f. 2.

[1] Fried. Wilh. v. Taube. Historische und geographische Beschreibung des Königreiches Slavonien und Syrmien. I Buch. Leipzig 1777, 29.

Digitized by Google

1834. Acipenser aculeatus Lovetzky, Diagn. piscium ad gen. Acip. pertinentium (Nouv. Mém. Soc. Nat. Moscou. III. 262) juv.
1836. „ Schypa Fitz. u. Heck., Ann. Wien. Mus. I, 293, T. 25, f. 1; T. 29, f. 9, 10.
„ „ Güldenstädtii l. c. 297, T. 27, f. 9; T. 29, f. 7, 8.
1858. „ schypa Heck. u. Kner., Süsswasserfische Östr. 346 (cum fig.).
„ „ Güldenstädtii l. c. 349 (cum. fig.).
1863. „ Schypa Sieb., Süsswasserfische Mitteleurop., 362.
„ „ Güldenstädtii l. c.
1870. „ guldenstädtii Günth., Catal. of the Fishes. VIII, 340.
1877. „ Güldenstaedtii Кесслер, Труды арало-каспійс. IV, 283
1887. „ „ Зографъ, Матер. къ познанию орган. Стерляди, 30.
1887. „ schypa Herman, Magyar Halászat II, 753.
„ „ Güldenstädtii l. c. 755.
1892. „ Güldenstaedtii Сабанѣев, Рыбы Россіи, II, 539.
1902. „ güldenstädtii Bade, Süsswasserfische, II, 103, t. 57.
„ „ schypa l. c. 104.

Syn. *A. huso* Gm., *A. tücka* Mus. Vind., *A. kostera* Fitz., *A. medius, brevirostris* i *A. macrophthalmus* Heck., *A. rostratus* i *A. aculeatus* Fischer, *Antaceus schypa* i *Antaceus guldenstadtii* Bp.

Hab. U slavonskom i srpskom Dunavu od Drave do Timoka, u Savi, rek bi nije puno regja od morune i sima; za Dravu prvi su ju bilježili Heckel i Kner.

Brandt je pisao latinski *shipa;* većina Rusa piše i danas *schypa*, mi ćemo ih slijediti.

Što se hrvatskog imena tiče, to nam ne može nitko iz glave izbiti, da se u Pančića dogodila pometnja. On je za *A. schypa* naveo srpsko ime jesetra, a za *A. Güldenstädtii* ime kašikar. Uz to što mi smatramo, da je to jedna te ista vrsta ribe, drugo ime ne može nikako pripadati ovoj vrsti. Naš narod nije jamačno nazvao kašikarom ribu, čija je gubica kratka i tupa, nego može mu rabiti ovo ime jedino za *A. stellatus,* upravo tako, kao što mu je kašikara poznata ptica *Platalea leucerodia* L.

Još je Marsigli bilježio ime esther, valjda krivo mjesto jesetar. Ja sam u Zagrebu čuo od ribara jesetra. U kvestionarima naći je bilješku: „jesetra plemenita, Edel-Tück

Digitized by Google

u staroj Dravi kod Retfala". Njemačko je ime, po svoj prilici, prevod iz hrvatskoga, al nam se hrvatsko ne svigja. Prvo, jer su sve jesetre više ili manje plemenite ribe, a najplemenitija je svakako pastruga, drugo, jer nemamo potpuno uvjerenje, da je to zaista pravo narodno ime. — Ribari kod Šarengrada poznaju ga iz Dunava pod imenom tok bodljivi.

Megjutim čuo sam u Zagrebu lijepo ime čičkava jesetra, a dolazi k nam ovamo po svoj prilici iz Slavonije. Prvi je put zabilježena čičkava jesetra u izvješću od 1883. god. za Dunav kod Petrovaradina[1]. Napokon čičkavi jesetar za Stacheldick ili Waxdick nagje se u kvestionarima, da ga ima u Dunavu kod Belegiša, a tako se po prof. M. Mediću govori i u Zemunu.

Po prof. Mediću zemunski ribari imadu riječ jesetar samo za ovu vrstu i to za mužjaka, za ženku jesetra. Još su narodna imena čičkavi jesetar, crveni jesetar i džebaš. Potonje je ime turskog porijekla, jer je riba pokrivena džebama. — No pošto zoolozima rabi za to riječ scutum, Rusima Щитъ, Poljacima tarcza, Česima štit, Nijemcima Schild, Francuzima bouclier, Englezima buckler, Talijanima scudo, to ćemo i mi ostati kod srpsko-hrvatske narodne riječi štit, a ne ćemo uvesti tursku džeb.

Po kvestionarima bilježeno je ime jesetra ili tok iz Save kod Bosuta i kod Županja; jesetra ili tik iz Save kod Štitara, jesetra iz Dunava kod Surduka, te Starih i Novih Banovaca. Još dolaze imena tok, tuk i tik, ali bez ikakve oznake, i to za čudo češće je naći ova magjarska imena, nego li hrvatska jesetre i jesetri, a uz to se ne može jamčiti, da li se ova — svakako rodovna imena — odnose zaista svaki put na *A. Güldenstädti*, *A. glaber* ili *A. huso*.

Petényi je prvi bilježio, da u Dravi dolazi *A. schypa*, t. j. naša čičkava jesetra.

Gotovo svaki petak običajem pregledati zagrebačku ribaonicu, i tako sam došao do više rijetkosti za zbirku nar. muzeja. Prvu mi je čičkavu jesetru donio na dar moj stari dobavljač ribar Vjekoslav Medven, koju je ulovio 27. svibnja 1886. god. kod Oborova južno od Rugvice, dakle u području zagrebačke županije.

Drugu smo mladu, al ipak već poodraslu čičkavu jesetru dobili

[1] S. Brusina. Pabirci za hrv. ihtiologiju i za ribarstvo [Glasnik hrv. naravosl. družtva VII. God. Zagreb 1892, 239 (19).]

Digitized by Google

na dar od gosp. Mije Safarića, sadanjeg vijećnika kr. banskog stola. Ulovili su ju u Savi kod Broda mjeseca rujna 1887. god.

Treći je primjerak rijetkost, koju sam za to u svoje vrijeme poslao na ogled glasovitomu ihtiologu, sada intendantu dvorskog muzeja Dr. F. Steindachner-u. Ta ribica pokazuje još donekle embrionalan oblik; ima jedva 13 ‰ i 2 ‰ u dužinu, hrpteni red ima 11 štitova, 29 ih ima pobočni red desni, 30 lijevi, dva trbušna reda imadu svaki po 8 štitova. Ovaj je sasvim mladi primjerak dokaz, da se čičkava jesetra rasplogjuje u Savi. Ovako mlade ribe velika su rijetkost; onakovu nema ogromna bečka ihtiologijska zbirka, a nije ih naći u velikoj većini svjetskih muzeja. Dobio sam ju dakako iz Save a darovao ju je nar. zoologijskom muzeju I. Drusan; ulovljena je 10. ožujka 1899. god. od Vjekoslava Kovača iz Topolovca kod Siska. — To su dakle tri čičkave jesetre nar. zoologijskog muzeja.

Ne treba ovdje ponavljati što je već u „Radu" pisao profesor Medić; vrijedno je znati, da je samo 1894. god. vidio 6 jesetara ove vrste. God. pak 1886. dobio je mladu od 21 ‰ 7 dužine, od koje je i sliku podao. Ako se ta rijetkost nalazi u kabinetu tamošnje realne gimnazije, trebalo bi je predati nar. muzeju gdje joj je mjesto.

U petak 24. travnja 1896. god. sjekla se u Zagrebu čičkava jesetra od 25 klgr. težine, ulovljena 22 i. m. Ribar ju je zvao tok, za razliku od vize — za njega ista moruna — te je tvrdio, da ih nije u Savi vidio bio već od pet godina.

Acipenser Heckeli Fitz. = **Jesetra jadranska.**

1788. Acipenser sturio Gmelin (nec L.), Syst. Nat. ed. XIII, I, 1484, β.
1822. „ huso Naccari (nec L.), Catal. pesci nr. 95.
1824. „ „ Martens, Reise nach Venedig, II, 410.
1827. „ „ ? Nardo, Prodrom. Adriat. Ichth. 10.
1833. „ Heckelii Fitz. in Brandt u. Ratzeb., Medicin. Zoologie II, 29 (nomen).
1836. „ „ Fitz. u. Heck., Ann. Wien. Mus. I. 303, Tab. XXVI, f. 4, Tab. XXIX, f. 11—12.
1836. „ Naccarii Bonap., Fauna Italica III, T. 129, f. 2.
1847. „ nasus Heckel, Nuova sp. di Acip. di Venezia (in Atti Congr. scient. ital. 80).

Digitized by Google

1858. Acipenser Naccarii Heck. u. Kner., Süsswasserfische d. Östr. Monar. 353 (cum fig.).
„ „ Nardoi l. c. 355 (cum fig.).
„ „ Heckelii l. c. 357 (cum fig.).
„ „ nasus l. c. 360 (cum fig.).
1870. „ naccarii Günther, Catal. of the Fishes VIII, 336.
„ „ nasus l. c. 337.
„ „ Heckelii l. c. 341.
1872. „ ladanus Chieregh. in Ninni, Riv. critica, 34.
1888. „ Naccarii Gräffe, Seethierfauna von Triest, 451 (7).
„ „ Heckelii l. c.
1893. „ Naccari Carus, Prodr. Faunae Mediterr. II. 530.
„ „ Nardoi l. c.

Syn. *A. lutescens* Rafin., *A. Geckelii* Lovetzky, *A. platycephalus* Heck. (juv.), *A. sturionellus* (juv.) i *A. sturionaster* Nardo (teste Bonap.; juv.).

Hab. Zapadna obala Jadranskog mora; još nije dokazano, da bi zalutala do Kvarnera ili do dalmatinskih obala.

Prof. Matisz mi piše, da jesetre, koje se rijetko kada prodavaju na riječkoj ribaonici, dolaze obično iz Trsta. S druge strane drži, da je vidio i *A. Heckeli* iz Kvarnera. Megjutim kad znamo, da moruna, a može biti i pastruga dolazi iz Crnog mora, moglo bi se još prije pristati, da i po koji *A. Heckeli* sa talijanske obale zaluta do hrvatske, pače u čudu smo što se to nije dosele dogodilo; al vjerovatnije je, da nije bilo motritelja. Tko zna n. pr., da jesetre, koje prolaze tijesnom od otoka Sestrunja i Uljana, nijesu može biti talijanske jesetre, koje idu do Novigradskog mora?

Još je Chiereghini pisao, da je jadranska jesetra manje obična od *A. sturio*. Mlade ribe do 100 mletačkih funta teške zovu ribari copeze, od 100 do 300 funta ladano. Veliki su primjerci dakako danas već rijetki.

Ninni (1870.), Trois (1875.), Graeffe (1888.) i dr. držali su *A. Naccarii* i *A. Heckeli* za dobre vrste; al upravo prva dva odlična ihtiologa za faunu Jadranskog mora izjaviše kasnije, da ih treba ponovno pomnije proučiti.

Carus vrsta *A. Heckeli* u sinonimiju od *A. Naccarii*, zatim ima *A. Nardoi* kao samostalnu vrstu; u sinonimiju pak od potonjeg i opet je umetnuo *A. Heckeli*, samo što tu dodaje još, da je *juv.* Svakako su megjutim u pravu oni, koji drže, da je *A. Nardoi* mlad, a uz to slučajna odroda jadranske jesetre.

Digitized by Google

U najnovijem popisu slatkovodnih talijanskih riba Dra. Scotti-a čita se: „Per alcuni (Pav.) non è specie distinta dal *Naccarii*“[1], a Pavesi je odličan ihtiolog.

Uz to što su pisci od ove jedne jadranske jesetre učinili četiri vrste, još do dan danas nijesu složni, koje joj ime za pravo patri. To se jasno vidi iz gore navedene sinonimije. Mi smo za to morali stvar potanko izviditi. — Fitzinger-Heckel-ova monografija kao i Bonaparte-ov svezak talijanske faune, gdje je opisana, ugledale su obje svjetlo 1836. god., kako nam za potonje jamči grof Salvadori[2]. Tu bi se imalo dakle da odluči, koji je ipak od dvojice prvi, t. j. u kojem je mjesecu izašla jedna, u kojem druga knjiga. Da li bi se to dalo danas doznati u Beču i u Rimu ne znam, al je stalno, da mi toga u Zagrebu nijesmo kadri riješiti. Srećom i ne trebamo. Brandt-Ratzeburg-ova naime druga knjiga medicinske zoologije izašla je 1833. god., a već tamo nalazimo ime *A. Heckelii*. Ma da i je *nomen nudum*, već mu to daje prvenstvo pred imenom kneza Bonaparte-a.

Zbirka nar. zoologijskog muzeja ima jesetru, koja valjda pripada ovoj vrsti — što ne mogu sad na pamet jamčiti — al sam ju svakako nabavio od g. Padewieth-a, koji tvrdi, da ju je dobio iz Jablanca 1895. god. Druga je iz riječke ribaonice od 3. veljače 1900., al je pitanje, otkle su te donesene? Danas, kako rekoh, ne mogu jamčiti za točno odregjenje; u muzeju stoje pod imenom *A. Naccarii*. Ni najmanje se ne može pak jamčiti za nalazište.

Acipenser sturio L. = Jesetra atlantska.

1758.	Acipenser	Sturio L., Syst. Nat. ed. X, I, 237.
1822.	„	ruthenus Naccari, Catal. pesci nr. 95 (nec L.).
1833.	„	Sturio Brandt u. Ratzb., Medizin. Zool. II, 17, 352, T. 3, f. 1.
„	„	Lichtensteinii l. c. 21. T. 2, f. 1 (juv. sturio).
1836.	„	sturio Bonaparte, Fauna Ital. III, T. 129, f. 1.
„	„	„ Fitz. u. Heck., Ann. Wien. Mus. I, 307, T. 27, f. 8; T. 28, f. 3, 4.

[1] Dr. Luigi Scotti. La Distribuzione dei pesci d' aqua dolce in Italia. Roma 1898, 40.

[2] Le date della pubblicazione della „Iconografia della Fauna Italica“ del Bonaparte (Bollettino dei Musei di Zoologia ed Anatomia comparata della R. Università di Torino. N. 48 Vol. III. Torino 1888., 8.

Digitized by Google

1858. Acipenser sturio Heck. u. Kner, Süsswasserfische Östr. 262 (cum fig.).
1863. „ „ Sieb., Süsswasserf. Mitteleur. 363.
1870. „ „ Günther., Catal. of the Fishes, VIII, 342.
1887. „ „ Зографъ, Матер. къ познанію орган. стерляди. 32.
1892. „ „ Сабанѣев, Рыбы Россій, II, 536.
1893. „ „ Carus, Prodr. Faunae Mediterr. II. 529.
1902. „ „ Bade, Süsswasserfische, II, 91, f. 67—70.

Syn. *A. europaeus* L., *Sturio vulgaris*, *A. attilus* Raf., *A. Lichtensteinii* Bloch, *A. latirostris* Parnell, *A. Thompsoni* Ball., *A. hospitus* Kröyer, *A. Yarelli* A. Dum.

Sinonimija američke suvrste ili odlike jest: *A. Mitchilli*, *A. Kennicotti*, *A. Girardi*, *A. macrorhinos*, *A. megalaspis*, *A. Milberti*, *A. Bairdi*, *A. Storeri*, *A. Holbrooki*, *A. Lecontei*, sve od A. Duméril-a.

Hab. Najobičnija jesetra Jadranskog mora drži se isto tako zapadnih kao što i istočnih obala; puno ih više ima po mletačkim obalama. Ulazi u sve veće talijanske rijeke, pače po Dr. Scarpi mlade zalutaju i u manje rijeke, n. pr. do Trevisa.

Kod Zadra ulovi se skoro svake godine po koja jesetra, ponajviše u konalu, koji dijeli otok Sestrunj od otoka Rivnja i Uljana. Morska je struja u tom konalu veoma jaka; idrografijska mapa Jadranskog mora pokazuje tamo dubinu od 11 do 19 niti (= Faden). Dakako ne mogu jamčiti, da li te jesetre spadaju zaista k ovoj vrsti, ili može biti jadranskoj jesetri.

Kad sam naumio bio proučiti naše jesetre, pisao sam za to i prof. Kolombatoviću, koji mi je 3. veljače 1900. god. odvratio, da su sve jesetre, što ih je on imao sgodu viditi iz našeg mora, vrste *A. sturio*.

Zbirka nar. zoologijskog muzeja ima primjerak ove vrste, što sam ga nabavio na mletačkoj ribaonici mjeseca svibnja 1868. god.

Primorci zovu ovu ribu sturiun, storiun i štirjun po talijanskom storione, ili više po mletačkom sturion i storion, al je isto tako poznato pravo hrvatsko ime jesetra.

Pisci hrvatsko-srpskih školskih zoologija nijesu ni tu složni. Na primjer Marinković, Dusl, Crnogorac, Kišpatić imadu za *A. sturio* jednostavno ime jesetra, što je sasvim pravo. Šulek u svom rječniku ima jesetra i tok; druga je magjarska riječ, možda potječe od tug, pošto tungusko pleme Golda na Amuru tako zove tamošnju jesetru *A. Schrencki*. U Zippe-ovoj zoologiji je Šulek za

Digitized by Google

A. sturio uzeo obična jesetra. Vukasović, Erjavec, Furlić, Janda, Medić i dr. uzeli su jesetra prava. Ne valja prvi naziv, jer je obična samo za Primorce; ne valja drugi, jer je ova baš tako „prava“ jesetra ko svaka druga. Da je Primorcima prava jesetra *A. sturio*, dok je prava jesetra s ove strane Velebita *A. Güldenstädti*, to ne bi smetalo, kad je za nas jesetra ime roda. Rusima je *A. sturio* njemačka jesetra, jer k njima dolazi sa zapada, a „prava“ im je ruska jesetra isti *A. Güldenstädti*. Najprikladniji joj je naziv jesetra atlantska, jer odgovara njezinom rasprostranstvu.

A. sturio je jedina obična riba ovog roda u Sredozemnom moru. Navarete spominje za Španiju i za Balearske otoke *A. sturio* i *A. huso*[1].

Moreau u svojoj fauni ribâ Francuske[2], kao što i u priručniku[3], ima uz *A. sturio* i neki *A. Valenciennii* (pravo bi bilo *A. Valenciennesi)* Dum., al jedva će to biti dobra vrsta. Ime samog auktora — Duméril — slabo nam je za to jamstvo. Osim toga ima od ove tobožnje vrste samo dva primjerka. Treće, znameniti ihtiolog, već pokojni prijatelj moj Moreau, sâm je opazio, da se bitno ne razlikuje od *A. sturio*.

Acipenser stellatus Pall. = Jesetra pastruga.

1771. Acipenser stellatus Pallas, Reise I, 131, 460.
1772. „ sevruga Güld., Nov. Comm. Acad. Petro. XVI, 533.
1833. „ stellatus Brandt u. Ratzb., Medizin. zool. II, 25, 35, 352, T. 3, f. 3.
1836. „ „ Fitz. u. Heck., Ann. Wien. Mus. I, 320, T. 26, f. 6; T. 30, f. 13, 14.
1858. „ „ Heck. u. Kner, Süsswasserfische Östr. 343 (cum fig.).
1863. „ „ Sieb., Süsswasserf. Mitteleur. 362.
1870. „ „ Günther, Catal. of the Fishes, VIII, 340.
1877. „ „ Кесслер, Труды арало-каспійс. IV. 283.
1887. „ „ Зографъ, Матер. къ познанію орган. стерляди[4].

[1] Manual de Ictiologia Marina. Madrid 1899., 71.

[2] Histoire naturelle des Poissons de la France. Paris 1881—1890. T. I, 471; T. III, 623.

[3] Manuel d' Ichthyologie Francaise. Paris 1892. 87, 88.

[4] Spominje se, kao što i druge vrste, na svima stranama knjige, a posebna je skrižaljka za pastrugu na kraju knjige.

Digitized by Google

1887. Acipenser stellatus Herman, Magyar Halászat, II, 752.
1892. „ „ Сабанѣев, Рыбы Россіи, II. 532.
1893. „ „ Carus, Prodr. Faunae Mediterr. II, 530.
1902. „ „ Bade, Süsswasserfische, II, 103.

Syn. *A. sturio* Meidin., *A. helops* Pall., *A. donensis* Lovetzky, *A. Ratzeburgi* Brandt, *A. rostratus* Heck. *Helops stellatus* Bp.

Hab. Pastruga je rijetka u Dunavu od ušća Drave do Timoka, još je regja u donjem toku same Drave i Save; za prvu rijeku već su ju zabilježili Heckel i Kner.

Što se Jadranskog mora tiče, stalno je, da su ulovljene pastruge uz obale sjeverne Dalmacije, al nije dokazano, da dolaze k nam iz Crnog mora, dok može biti da potječu iz Crnegore i Arbanije.

Neću nikada zaboraviti, kad sam prvi put vidio žive pastruge 1892. god. u ribnjačkoj lagji rijeke Moskve. To su prekrasne ribe, rek bi sa krokodilskom gubicom.

Premda su to drugi rekli, mogu ja potvrditi s vlastitim iskustvom, da je to za mene najtečnija evropska riba, niti se koja morska, niti druga vodena riba može takmiti s njom.

Vidio sam ih u proljeću i u Budimpešti, gdje je u petak svaki ribar imao jednu do tri, al su većinom bile sa donjeg Dunava, iz Rumenije.

Što se imena tiče, prof. Medić naveo ju je pod imenom p a s t r m a, kojega ne možemo nikako prihvatiti, niti kao ime vrste, jer pripada i rodu *Trutta*. Nema baš razloga zabaciti već po Vuku poznato ime p a s t r u g a, premda je etimologijski isto ime. Kad bi ga trebalo zamijeniti, tad bismo voljeli ime z v j e z d a r, koje teško da je narodno, nego će biti po njemačkom S t e r n h a u s e n.

U kvestionaru za Savu kod Krapja nalazi se ime t u k — dakako mjesto t o k, poznato magjarsko ime roda, kojemu odgovara hrvatsko rodno ime j e s e t r a. Vrijedna je opaska, da je „tuk nalik u gubici na šćuku i da živi u kladi“. To se očevidno tiče pastruge, koju su negdje morali tamo uloviti, i to prije češće nego sada. Krapje bi dakle po tom bila skrajna stanica ove vrste prema izvoru rijeke.

Zasluga je prof. M. Medića, što je nar. zoologijski muzej mogao nabaviti prvi primjerak ove ribe, kod nas veoma rijetke. Ta je pastruga uhvaćena 22. studenoga 1894. god. u Savi iznad ušća Kolubare, izmegju Oraha i Tamlova; mužjak od 1 $^{m}/$ 29 $^{c}/_{m}$ u dužinu, težak 5 klgr. i 75. Već sam tada primijetio, da se glava i kljun ovog primjerka prilično slaže s kljunom ruskih riba ove vrste, dok manje odgovara slici djela Heckel-a i Kner-a. Evo mjere:

Digitized by Google

Duljina od vrha kljuna do vrha repa 1.29
„ „ „ „ „ analne peraje . . . 0.92
„ „ „ „ „ hrptene peraje . . . 0.87
„ „ „ „ „ trbušne peraje . . . 0.785
„ „ „ „ „ prsne peraje 0.335
„ „ „ „ „ škrga 0.335
„ „ „ „ „ ustiju 0.22
„ „ „ „ „ oka 0.21
Širina prednjega kraja glave t. j. upravo kljuna . 0.033
„ izmegju očiju 0.075
Obseg glave kod škrga 0.35
„ tijela na početku hrptene peraje 0.16
„ „ „ „ trbušne peraje 0.29
„ „ „ kraju analne peraje 0.12
Najveći je obseg tijela, odaljen od vrha kljuna 41 % 0.36
Hrpteni red ima 13 štitova.
Pobočni red svaki po 36 štitova.
Trbušni red svaki po 11 štitova.

Neočekivano pojavljanje pastruge u Jadranskom moru tako je svakoga iznenadilo, te je malo tko bio, u koga se nije o tom porodila sumnja. Za to nije na čudo što je Carus u svom „Prodromus“ faune Sredozemnog mora pred *A. stellatus* stavio dva upitnika.

Kako znamo iz pregleda literature, Perugia je prvi objavio učenom svijetu, kad je tršćanski muzej, ne znamo kako, došao do te ribe iz zadarske okolice. Iste ju je godine opisao u svom izvrsnom popisu jadranskih riba.

Prošlo je više godina, al o pastruzi nema opet ni traga ni glasa. Kad evo javio se Trois, komu je u ruke dopao drugi primjerak. — Mjeseca studenoga 1895. god. uz druge neke ribe, što ih je nabavio na mletačkoj ribaonici, dobio je glavu od pastruge donesene iz Dalmacije. Na žalost došao je prekasno a da bi mogao nabaviti čitavu ribu. Ribari nijesu baš na nju pazili u namisli, da je neka odroda druge obične jesetre. Sada dakle nije bilo više sumnje o stvari, pošto su Perugia i Trois vrsni poznavaoci jadranske ihtiofaune.

Trois se, u opazci, čudi, što Faber nije uvrstio *A. stellatus* u svom djelu, al se ta Trois-u izmakla, jer ga zaista ima u dodatku na str. 231 pod br. 355.

Digitized by Google

Ne progje mnogo vremena i eto treće pastruge iz Dalmacije. Odlični prijatelj Katurić iznenadio me je ovim pismom:

„Od ove vrste ribe, koja živi u Crnome moru i u rijekama, koje „unj utječu, ulovio se prošloga mjeseca dne 29. jedan lijep pri„mjerak u našemu moru kod Novoga nedaleko Zadra".

„Pošto po mome znanju, osim Perugie, nijedan ihtiolog Jadran„skoga mora nije mogao do danas što doznati u pogledu ove vrste[1], „navesti ću od riječi do riječi što o tome Perugia piše: „„Muso „„lungo e stretto quasi eguale alla lunghezza del capo. — Bar„„bette piccole. — Scudi dorsali a carena alta ed acuta in numero „„di 12. I trenta scudi laterali sono piccoli, i ventrali ben svilup„„pati e in numero di 13. — L' anale è posta interamente sotto „„la dorsale. — Il capo è relativamente piccolo con numerose ossi„„ficazioni stellate poste irregolarmente. Questo pesce abitatore dei „„fiumi della Russia e del Mar Nero fu preso quest'anno nelle „„aque di Zara, ciò fa supporre che abita i fiumi della Dalmazia"."

„Ovaj primjerak mjeri 75 ‰ u dužini, a glava mu je 18 ‰ „duga. U pogledu njegova tijela, slaže se, osim nekih poma„njih razlika, sa ovdje gore navedenim opisom Perugie. Ne „slažem se ipak s mnijenjem Perugie, da se ta vrsta možda „nalazi i u dalmatinskim rijekama. Takovih riba nije do sada na„gjeno u nijednoj dalmatinskoj rijeci. Usugjujem se naprotiv izreći „mnijenje, da je ova vrsta ribe po svoj prilici Bojanom ušla u „Jadransko more. Na to mišljenje navodi me okolnost, da te ribe „ne samo nema u dalmatinskim rijekama, već je nema ni u tali„janskim, dočim znam pouzdano, da se u Skadarskom blatu češće „lovi jesetra, koja je tamo poznata pod imenom levrek[2], a možda „je to baš *A. stellatus*, ili koja druga vrsta".

[1] Katurić nije morao znati za Trois-evu bilješku, jer publikacije mletačkog zavoda za znanosti, književnost i umjetnosti ne idu do glavnoga grada mletačke Dalmacije, kao što u opće ne dopiru do bivše mletačke pokrajine publikacije talijanskih akademija i učenih društava, pače i od znanstvenih časopisa teško je koji naći u tamošnjim knjižnicama. Istina, nitko nema prava, da to traži od zapuštene Dalmacije, gdje nema ni akademije, ni sveučilišta, al neka za to ne viču toliko Talijani, da su zabrinuti za talijansku prosvjetu.

[2] Pošto me je to veoma zanimalo, pisao sam odličnom sudrugu i prijatelju A. Dobriloviću, koji javlja, da je levrek arbanaško ime smuduta = *Dicentrarchus labrax* (L.) iz Bojane i Skadarskog jezera, dok je blin arbanaško ime jesetre, koja dolazi sa Drine u Skadarsko jezero.

Digitized by Google

„Prof. Gj. Kolombatović iz Spljeta u svojim raznim ihtiologijskim „radnjama navagja je samo po kazivanju Perugie, ali u radnji obje- „lodanjenoj 1894. god. sumnja o istinitosti te vrste".

„Ovaj primjerak poklanjam Tebi za zbirku nar. zoologijskog „muzeja".

Zadar 15. decembra 1899.

Kako su mi baš u zadnje vrijeme, i nakon toliko godina teške službe, ponovno naprtili dvostruk posao, bez ikakvog obzira, dok je posla bilo svakim danom više, jer je nar. zoologijski muzej svakim danom veći, to sam se morao izlomiti na sve strane, te veoma žalim što nijesam dospio proučiti Katurićevu pastrugu i druge jesetre, koje sam za to pri mom stolu bio priredio. S druge strane htio sam čekati, neka on riješi pitanje arbanaško-crnogorskog blina.

Slažem se sasvim, da jadranska pastruga dolazi može biti iz Drine, ali nipošto iz dalmatinskih rijeka, pošto je stalno, da tamo nema jesetara. S druge je strane vjerovatno, da Drina, a može biti još više prostrane lagune i druge rijeke arbanaške od Kavaja do Avlone hrane koju jesetru, a da su navedene tri odanle zabasale do Dalmacije.

Katurić je primjetio kako se njegov primjerak ponešto razlikuje od onog u tršćanskom muzeju. Molio sam za to čuvara Valle-a, neka mi naruči fotografiju ribe. Spremno mi je poslao sliku čitave pastruge i napose sliku glave vigjene od ozgor, na što od srca mu hvala. Fotografija cijele ribe na žalost veoma je malena i nejasna.

Oblik gubice ili kljuna zadarske jesetre bitno se razlikuje od one u dunavske pastruge; dosta je pregledati sl. 1 i 2 naše tablice iz fotografije tršćanskog muzeja, i sliku (br. 3) dunavske jesetre po Fitzinger-Heckel-u. Moramo dakle za razliku nazvati dunavsku *A. stellatus danubialis*, jer, ako se i slaže, kao što je sva prilika, sa onima iz Dnjestra i Dnjepra, svakako nije indentična sa pastrugama iz Dona i Volge.

Četvrta slika, uzeta iz Zograf-ova djela, prikazuje glavu odlike iz Astrahana, koju je već Brandt razlikovao kao *A. Ratzeburgi*, a mi ćemo sad kazati *A. stellatus Ratzeburgi*, t. j. volška jesetra.

Peta slika, uzeta od navedenog već pisca, prikazuje glavu donske jesetre iz Taganroga. Možda je ipak pravo imao Lovetzky,kad je za donsku jesetru postavio posebnu vrstu *A. donensis;* mi ju moramo smatrati kao suvrstu ili odliku i po Lovetzkomu nazvati *A. stellatus donensis*. Razlike su u glavama nuvedenih odlika oče-

Digitized by Google

vidne, ne treba ih posebice opisivati, a ne bismo toga ni mogli, jer nemamo ruskih primjeraka.

Slaže li se pak Katurićev primjerak s onim tršćanskog muzeja, razlikuju li se zadarske jesetre od skadarskog blina, i dolaze li baš odanle k nama, na ta pitanja mi danas ne možemo odgovoriti. Jednako moramo ostaviti budućnosti odluku, je li ovo zaista može biti dobra nova vrsta *A. illyricus*, ili samo geografijska suvrsta ili prosta odlika pastruge, za koju će onda ostati ime *A. stellatus illyricus*. Pridjevak ilirski bit će najprikladniji, pošto valjda riba jednako pripada Dalmaciji kao Crnojgori i Arbaniji.

Pošto niti Steindachner, niti Katurić ne spominju nikakve skadarske jesetre, to sam pisao poznatom istraživaocu crnogorske i arbanaške flore, prof. A. Baldacci-u, sada u Rimu, koji mi je odgovorio, da je jesetra — dakako vrstu nije odredio — veoma obična u Skadarskom jezeru.

Prof. Matisz na Rijeci javlja mi, da je i on jednom vidio pastrugu iz Kvarnera, a da ih ima Padewieth u Senju.

Acipenser schypa Lovetzky. = Jesetra glatka.

1821.	Acipenser	Schypa	Lovetzky in Двигубскій, Магазинъ естественной исторіи, физики, химіи и свѣдѣній экономическихъ II.
1830.	„	„	Férussac, Sur les espèces du gen. Esturgeon de l' empire Russe (Bull. Sci. Nat. XXIII, 131—134).
1831.	„	„	Froriep, Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde. XXX Bd. nr. 645, 100.
1832.	„	glaber	Fitz., Ueber die Ausarbeitung ein. Fauna Oesterr. 340. (nomen).
1834.	„	Schipa	Lovetzky, Diagn. piscium ad gen. Acip. pertinentium (Nouv. Mém. Soc. Nat. Moscou III, 260, T. 15, f. 2 (ad.); T. 17, f. 3, 4 (juv).).
1836.	„	glaber	Fitz. u. Heck., Ann. Wien. Mus. I, 270, T. 25, f. 3; T. 28, f. 5, 6.
1858.	„	„	Heck. u. Kner., Süsswasserfische Östr. 332 (cum fig.).

Digitized by Google

1863. Acipenser glaber Sieb., Süsswasserf. Mitteleur., 359.
1870. „ „ Günther, Catal. of Fishes VIII, 342.
1877. „ schypa Кесслер, Труды арало-каспійс. IV, 281.
1887. „ „ Зографъ, Матер. къ познанію орган. стерляди, 28.
1887. „ glaber Herman, Magyar Halászat, II, 749.
1892. „ Schypa Сабанѣев, Рыбы Россіи 258.
1902. „ glaber Bade, Süsswasserfische, II, 102.

Syn. *A. turritus* Mus. Vind., *A. Marsiglii*, *A. schypa* Brandt. *A. Güldenstädtii* Lehman, *Lioniscus glaber* Bp., *A. Brandtii* Günth.

Hab. Po Heckel-u i Kner-u rijetka je u Dunavu, a živi u Dravi i Savi. Za Savu rekao bih da je običnija od morune. Po Pančiću u srpskoj Moravi ide sve do ispod Kablara.

Za Savu ne može se reći, da je baš rijetka, jer se skoro svake godine po koja ulovi. Obično ne idu dalje od Rugvice[1].

Prof. je Medić u Zemunu vidio dosta simova; najveći od 15 klgr.

Po njem znamo, da zemunski ribari imaju za ovu vrstu ime glatkī ili bijeli jesetar. — U kvestionarima naći je ime tok bijeli iz Dunava kod Iloka. Trebat će pak ispitati, za koju jesetru tamošnjim ribarima rabi ime tok šareni. I kod Šarengrada znadu za tok glatki.

Ruska su imena ove jesetre Ширъ, Щипъ, Визъ i Чечуга. Nema sumnje, da je i sim pravo narodno ime ove vrste, al je jednako narodni pridjevak glatki, a svakako prikladniji.

Mnogi pisci pripisuju *A. glaber* Fitzinger-u, al po svoj prilici nijesu pregledali dotičnu knjigu. Na str. naime 340. Fitzinger ima *A. glaber*, ali je sâm kao avtora naveo Heckel-a, koji ga je sa svoje strane tako nazvao po *Antaceus glaber* od Marsigli-a.

U drugom godišnjaku časopisa za prirodopis, fiziku, kemiju i ekonomiju, što ga je uregjivao zaslužni ruski zoolog Ivan Dvigubski, priopćio je Lovetzky 1821. god. njemu poznate ruske jesetre,

[1] Baš su 14. travnja o. g. ulovili kod Rugvice mužjaka od 34 klgr.; kad sam u petak 18. i. m. došao na ribaonicu, već je riba bila rasječena, glava sve na komadiće; al oblik brčića, prvog štita do glave i 60 štitova pobočnog reda nesumnjivo mi je dokazalo, da je to bila glatka jesetra; drugu uloviše 1. svibnja o. g. kod Rugvice. Već u 6½ sati u jutro bila je na zagrebačkoj ribaonici sječena, a glava sasvim raskomadana; al sam ipak mogao odrediti vrstu. Imala je 40 klgr. težine, a od ovih bilo je 9 klgr. ikre.

Digitized by Google

t. j. *A. sturio,* koji će jamačno biti naš *A. Güldenstädti*, *A. Schypa* iz Volge, iz Kaspijskog mora i Bajkalskog jezera, *A. Huso*, *A. nudiventris* iz Aralskog jezera (koju dobru vrstu većina ihtiologa nije znala poslije raspoznavati, te ju krivo smatrala za prostu odliku potonje vrste), napokon *A. stellatus* i *A. ruthenus.*

No ta radnja bila je nepoznata zoolozima zapada, zato je više godina kasnije Férussac u stručnom francuskom časopisu pisao po Lovetzkomu o ruskim jesetrama. Trebalo je pak upravo deset godina, dok su do toga došli Nijemci, kad je Lovetzkova radnja objavljena u njemačkom časopisu od 1831. god., što smo ga gore naveli.

Bilo kako mu drago, danas je izvan svake sumnje, da za *A. schypa* prvenstvo pripada ruskomu zoologu, a ne Fitzinger-u, jer je on tek 1832. priopćio golo ime *A. glaber*, a tek ga je 1836. god. opisao; Lovetzky ima dakle prvenstvo od 11 odnosno 15 god. Brandt, Kessler, Zograf, Kavrajski, Sabanejev i dr. ruski zoolozi uspostavili su starije ime, ali zapadni slabo za to znadu, ili ne mare.

Acipenser ruthenus L. = **Jesetra kečiga.**

1758.	Acipenser	ruthenus	L., Syst. Nat. ed. X. I. 237.
1772.	„	sterleta	Gülden., Nov. Comm. Acad. Petrop. XVI, 533.
1833.	„	ruthenus	Brandt u. Ratz., Medizin. Zool. II, 21, 353, T. 2, f. 2.
1836.	„	Gmelini	Fitz. u. Heck., Ann. Wien. Mus. I, 276, T. 24, f. 2; T. 30, f. 17, 18.
„	„	ruthenus	l. c. 279, T. 26, f. 5; T. 30, f. 15, 16.
1858.	„	„	Heck. u. Kner, Süsswasserfische Östr., 337 (cum fig.).
„	„	Gmelini	l. c. 340 (cum fig.).
1863.	„	ruthenus	Sieb., Süsswasserf. Mitteleur., 360.
1870.	„	„	Günther, Catal. of the Fishes VIII, 335.
1877.	„	„	Кесслер, Труды арало-каспій. IV. 280.
1887.	„	„	Зографъ, Матер. къ познанію орган. стерляди[1].

[1] Cijela se ova krasna monografija bavi kečigom, al su opisane i druge ruske jesetre, već radi sravnjivanja.

Digitized by Google

1887. Acipenser ruthenus Herman, Magyar Halászat, II, 750.
„ „ Gmelini l. c. 752.
1892. „ ruthenus Сабанѣев, Рыбы Россіи, 545.
1902. „ „ Bade, Süsswasserfische, II, 96, tab. 55 et fig. 71—73.

Syn. *A. ruthenicus* L., *A. stellatus* Gm., *A. pygmaeus* Pall. *A. kamensis* Lovetzky, *A. sturio* Schrank, *A. strelet* Daubenton, *A. Gmelini* Fitz., *A. dubius* Heck., *Sterletus ruthenus* i *Sterletus Gmelini* Bp.

Hab. Najobičnija je naša jesetra. Narodna su joj imena: čiga, kačiga, kačuga, kečega, kečiga, kečika, kljunara, nostvica, nosvica.

Osim u Dravi, Dunavu i Savi kečiga živi u Uni, Kupi i Dobri, al je nema Gacka, Lika i druge kraske vode ponornice. Isključena je mogućnost, da bi tako nježna riba, kao što je ova, mogla kroz vijugaste, oštre, kamenite ponornice zdrava i živa doći do mora. Kad si ona samo malo ozlijedi dugačku gubicu, mora za kratko vrijeme poginuti. Ne može se dakle nikako vjerovati, a da bi koja tako dospjela do mora. A sa Crnog mora, kroz Bospor i okolo Grčke? . . . . .

Bilo mi je naravno mnogo do toga stalo, da saznam pravu istinu za kečigu nabavljenu od Padewieth-a, i koja je po njegovom kazivanju ulovljena 1897. god. kod sv. Jurja u hrvatskom Primorju. Za to sam mu pisao, te mi je odgovorio i potvrdio gornji navod, a da ima još jednu nabavljenu na riječkoj ribaonici.

Obratio sam se radi toga na prof. Matisz-a, koji mi piše, da se zaista kadkad na riječkoj ribaonici prodavaju kečige, ali da ih neki žid donese iz Kupe kod Karlovca. Ima puno razloga da nam bude sumnjiva i ona od Sv. Jurja. Bit će nam dakle slobodno još ne smatrati kečigu jadranskom ribom.

Ako se uzme na um, da je *A. Heckeli* obična i velika riba zapadne obale Jadranskog mora, a ipak nije još za stalno dokazano, da su koju ulovili u Kvarneru i na dalmatinskim obalama, to moramo biti veoma na oprezu prije nego ćemo vjerovati, da dolazi k nama maleni *A. ruthenus* iz Crnog mora. Drugo je dakako sa velikom morunom.

A. Gmelini, Pančićeva nesreća nije drugo no velika, stara kečiga, dakle nije ni suvrsta, ni odlika. Vidio sam dva primjerka u zbirci moskovskog muzeja.

Digitized by Google

Premda je kečiga jedina jesetra, koja je obična i stalno kod nas živi, lovi se u svako doba godine, manje ljeti, a ima ih gotovo svaki petak dosta na zagrebačkom trgu, to je ipak teško doći do ikraša. — Neki ribari nijesu mi znali ništa kazati, neki su pače rekli, da ne znadu protumačiti kada i gdje se kečiga mrijesti. Vjekoslav Medven n. pr. tvrdi, da je pohvatao na hiljade i hiljade kečiga, al da nije nikada vidio sasvim mlade.

Megjutim, kad je njemačko ribarsko društvo, namjerom, da se u vodama oko Berlina udomi kečiga — što je već Fridrik Veliki uzalud bio pokušao — poslalo ovamo vještog ribogojca George-a Eckardt-a, koji se pod mojim nadzorom dvije ljetne sezone uzastopce dugo zadržavao u Sisku, uspjelo mu je naći jednu jedinu ikrašicu. Donio mi ju na uvid u Zagreb Ustanovio sam, da jaja nijesu još bila sasvim zrela, te smo ju za dokaz poslali u žesti u Berlin. Spomenuto je društvo uzalud trošilo mnogo novaca, a bačvice za prenašanje živih kečiga još su u drvarnici nar. muzeja.

Kasnije našao sam ikrašicu 23., drugu pak 30. listopada 1890. god.; one je god. bilo vrijeme sve do konca listopada neobično lijepo i toplo. God. 1891. našao sam i opet ikrašicu 18. prosinca, al nijesam bilježio kakvo je bilo vrijeme. Prijatelj Dr. Ivan Zahar dobio je ikrašicu 3. siječnja 1902., u kojoj je bilo 5 do 6 dekagrama ikre, a vrijeme je bilo ove godine izvanredno lijepo i toplo.

Posjetitelji ovogodišnje petrogradske ribarske izložbe osobito se divili živim kečigama akvarija. I mi smo ih hranili za cijelo trajanje naše lijepe jubilarne izložbe od 1891. god. Danas su u Rusiji najviše cijenjene kečige iz rijeke Dvine, koje se u Petrogradu, al žive od 8 do 10 funta, plaćaju i po 100 rubalja komad. To je tim zanimivije, što je kečiga veoma rasprostranjena, a što su se dvinske kečige samo tek prije 70 do 80 god. uselile, dok ih tamo nije prije bilo.

U Berlinu stoji kilogram kečige 10 maraka.

Kod kečiga nije teško naići na odlike i na anomalije. Pribavio sam ih više zoologijskom muzeju, i to:

α. albinea Brus.

Albini su u prirodi običniji nego što se misli, al se na njih, osobito kod nas, slabo pazi, jer mi imamo malo smisla za divote prirode, a još manje marimo za veliku vrijednost prirodnih nauka.

Narodni muzej ima albina od krtice, od vjeverice, od puha, od štakora, od miša, od srne, od lanjca.

Digitized by Google

Naša ornitologijska zbirka ima lijep broj albina domaćih ptica. — Albini od reptila i amfibija dosta su rijetki; od potonjih najpoznatiji su albini mehikanskog aksolota *(Amblystoma tigrinum* Grenn = *A. mexicanum* Cope, u larvalnom stanju *Siredon pisciformis* Shaw.).

Najregji su albini od riba. Veoma obični, svakomu poznati riblji albini jesu bijele zlatne ribice *(Carassius auratus* L.), koje se na veliko rasplogjuju, te su danas prave naše kućne ribice.

U zbirci Dr. Scarpe u Trevisu vidio sam prekrasan albin jegulje bijelo-žućkaste iz rijeke Sile, ulovljen 10. veljače 1890. god. Heckel i Kner su dobili albin soma[1]. Dok je ova radnja čekala na red za štampu, doznao sam za albin soma iz Galicije[2].

Brandt je opisao albin kečige[3], a nije jamačno bio to prvi slučaj. Zadnji je albin kečige opisao, čini mi se, prof. Pavesi, al ne mogu se dosjetiti, gdje je to priopćio.

Prvi je hrvatski albin ulovljen 23. srpnja ili kolovoza 1891. god. u Savi kod Rugvice.

U petak 17. studenoga 1899. god. naišao sam na drugi albin kečige, ulovljeni dan prije u Kupi kod Siska. Riba je još razmjerno mlada, ima 38 ^{cm} u dužinu, a teška je 169 gr. Hrptenih štitova ima 14, pobočnih desno 62, lijevo 60, trbušnih desno 14, lijevo 16. Obje ove rijetkosti poklonio sam nar. zavodu.

β. *birostrata* Brus., „Rad" knj. 147, tab. 5. Ovu sam veoma rijetku i baš neobičnu odrodu t. j. dvogubu ili bolje dvokljunu kečigu poklonio zbirci nar. zoologijskog muzeja. Ne trebam potanko o njoj govoriti, jer ju je prof. Medić opisao i podao o njoj sliku. Ima 34 ^{cm} dužine, 118 gr. težine; hrptenih štitova ima 13, pobočnih 60 sa svake strane, trbušnih pak desno 13, lijevo 12; izmegju prkna i repne peraje ima 3 štita.

Nema razloga sumnjati, „da ribari mladim kečigama, kad ih ulove, rasijeku kljun uzduž, te onda ih puste u vodu da žive dalje i ta dva kljuna da im porastu", ali nije nimalo isključeno, da to može i od naravi biti. Da je to umjetno učinjeno, moralo bi se mnogo češće naći. Vidio sam mnogo hiljada kečiga, al sam našao samo tu jedinu dvokljunu.

---

[1] l. c. 312.

[2] Dr. E. L. Niezabitowski. Okólnik, organ krajowego towarzystwa rybackiego w Krakowie. Nr. 56. Styczeń 1902., 26.

[3] Brandt. Bulletin de l' Acad. Imp. des Sciences de St.-Pétersbourg. X. 1851., 13 (sa tablicom).

Digitized by Google

γ. *obtusirostris* Brus., l. c. tab. 3 i 4. Isto sam tako darovao muzeju tupokljunu kečigu, koju je prof. Medić takogjer dao snimiti. Ova je odroda ulovljena 17. rujna 1897. god. u Uni, a krivo su ju, nakon mog odstupa iz muzeja, odredili kao *A. glaber*. — Prof. je Medić u Zemunu imao zgode vidjeti kečigu „sa kratkim i tubastim kljunom", drugu je dobio u Zagrebu, ulovljenu u Savi.

δ. *septemcarinata* Brus.

Prof. Mojsisovics opisao je čudnovatu odliku kečige, za koju su mu rekli, da je kupljena u Budimpeštanskoj ribaonici. Dovoljno je upozoriti čitatelja na njegovu veoma zanimivu raspraviču, kojoj su dodane dvije slike; izdana je u spisima bečke akademije[1]. Jedino nam je opaziti, da se tu ne radi o kakovoj stalnoj odlici, nego o slučajnoj odrodi t. j. anomaliji. Ova se razlikuje po tom, što ima uz hrpteni još dva sekundarna reda štitova, koji su dakako mnogo manji i u manjem broju.

I. Jaquet je opisao primjerak slične anomalije kečige sa drugom pobočnom prugom sa svake strane[2].

Kečiga je od prvo doba, kad su se stale proučavati ribe, klasična vrsta za proučavanje anatomije *Ganoidea*. U istoj knjizi, gdje je Güldenstädt-ova vijest o jesetrama, nalazimo anatomsku radnju od Koelreuter-a[3]. Malo zatim ponovno ju je s te strane proučio Pallas[4]. U naše je vrijeme prof. Salensky temeljito istraživao razvitak kečige, te je 1878. i 1880. god. priopćio dvije knjige na ruskom jeziku od ukupno 545 str. sa 19 tablica. Na žalost nijesam mogao vidjeti ovoga djela. Za njim Molin[5], pak i drugi; al najnoviju

---

[1] Über eine auffällige (neue) Varietät des Acipenser ruthenus L. (Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wissen. in Wien. Matem.-naturw. Classe. Bd. CI. Abt. I. Wien 1892., 328—330).

[2] Lingne latèral supplémentaire chez un „Accipenser ruthenus" (Bull. Soc. Sc. Bucarest. An. VIII, Nro. 6.).

[3] Observationes Splanchnologicae, ad Acipenseris rutheni Linn. Anatomen spectantes (cum tab. XIV). Novi Comm. Acad. Imper. Petropolitanae. Tom. XVI. Pro Anno 1771. Petrop. 1772., 511—514.

[4] Zur Naturgeschichte des Sterlets, Acipenser ruthenus L. Beschäftigung. d. Berlin. Gesell. naturforsch. Freunde. Bd. 2. Berlin 1776., 532—533.

[5] Sullo scheletro dell' Acipenser ruthenus (Mit 1 Taf.) Sitzungsb. d. Matem.-naturw. Classe der k. Akad. d. Wiss. zu Wien. Bd. 7. 1851., 357—358.

Digitized by Google

radnju imamo zahvaliti Zograf-u[1]. Žaliti je samo, da krasna knjiga odličnog mi prijatelja nije radi jezika takogjer pristupna zapadu. U uvodu Zograf napose raspravlja o ruskim jesetrama, a i on priznaje za Rusiju sa *A. sturio* 6 vrsta.

I. Popis zoologijskih imena i sinonima naših jesetara.

Acipenser. L.[2]

aculeatus Fischer = Güldenstädti
aculeatus Lov. = Güldenstädti
attilus Raf. = sturio
beluga Forst. = huso
Brandtii Günth. = schypa
brevirostris Heck. = Güldenstädti
donensis Lov. = stellatus
dubius Heck. = ruthenus
europaeus L. = sturio
Geckelii Lov. = Heckeli
glaber Fitz. = schypa
Gmelini Fitz. = ruthenus
Güldenstädti Brandt et Ratz. . 48
Guldenstädtii Lehm. = schypa
helops Pall. = stellatus
Heckeli Fitz. 51
hospitus Kröyer = sturio
huso L. 45
huso Gm. = Güldenstädti
huso Nacc. = Heckeli
ichtyocolla Bp. = huso
illyricus Brus. = ? stellatus
kamensis Lov. = ruthenus
kostera Fitz. = Güldenstädti
ladanus Chier = Heckeli
latirostris Parnell = sturio
Lichtensteinii Bloch = sturio
lutescens Raf. = Heckeli
macrophthalmus Heck. = Güldenstädti
Marsiglii Brandt = schypa
medius Heck. = Güldenstädti
Naccarii Bp. = Heckeli
Nardoi Heck. = Heckeli
nasus Heck. = Heckeli
platycephalus Heck. = Heckeli
pygmaeus Pall. = ruthenus
pygmaeus Reising. = Güldenstädti
Ratzeburgi Brandt = stellatus
rostratus Heck. = stellatus
rostratus Fischer = Güldenstädti
ruthenicus L. = ruthenus
ruthenus L. 62
ruthenus Nacc. = sturio
schypa Fitz. et Heck. = Güldenstädti
schypa Lov. 60
sevruga Güld. = stellatus
stellatus Gm. = ruthenus
stellatus Pall. 55
„ *danubialis* Brus. . 59
„ *donensis* Lov. . . 59

[1] Матеріалы къ познанію организаціи стерляди. Извѣстія имп. Общества любителей естествознанія, антропологіи і этнографіи. T. LII, Москва 1887.

[2] Sinonima su štampana običnim pismenima, prave vrste kursivno.

Digitized by Google

Str.

stellatus illyricus Brus. . . . 60
„ *Ratzeburgi* Brandt . 59
sterleta Güld. = ruthenus
strelet Daubent. = ruthenus
sturio Gm. = Heckeli
sturio Güld. = Güldenstädti
sturio L. 53
sturio Meid. = stellatus
sturio Schrank = ruthenus
sturionaster Nardo = Heckeli
sturionellus Nardo = Heckeli
Thompsoni Ball. = sturio
thücka Mus. Vind. = Güldenstädti
turritus Mus. Vind. = schypa
Vallisnieri Molin = huso
Yarrelli Dum. = sturio

Antaceus Fitz. et Heck.
Güldenstädti Bp. = Acipenser Güldenstädti
schypa Bp. = Acipenser Güldenstädti
Helops Brandt et Ratz.
stellatus Bp. = Acipenser stellatus
Huso Brandt et Ratz.
ichtyocolla Bp. = Acipenser huso
Lioniscus Fitz. et Heck.
glaber Bp. = A. schypa
Sterletus Raf.
Gmelini Bp. = Acipenser Gmelini
ruthenus Bp. = Acipenser ruthenus
Sturio Brandt et Ratz.
vulgaris Raf. = Acipenser sturio.

II. Popis narodnih naziva naših jesetara[1].

čiga = ruthenus
džebaš = Güldenstädti
jesetar
„ čičkavi = Güldenstädti
„ crveni = Güldenstädti
„ bijeli = schypa
„ glatki = schypa
jesetra
„ *atlantska* = sturio
„ *čičkava* = Guldenstädti
„ *dunavska* = stellatus var.
„ *glatka* = schypa
„ *ilirska* = stellatus var.
„ *jadranska* = Heckeli
„ *kečiga* = ruthenus
„ *moruna* = huso
jesetra njemačka = sturio
„ obična = sturio
„ *pastruga* = stellatus
„ plemenita = Güldenstädti
„ prava = sturio
„ ruska = Güldenstädti
kačiga = ruthenus
kačuga = ruthenus
kašikar = Güldenstädti
kečega = ruthenus
kečiga = „
kečika = „
kljunara = ruthenus
morun = huso
moruna = huso
nesreća = ruthenus

[1] Hrvatsko-zoologijska imena štampana su kursivnim pismenima.

Digitized by Google

nostvica = ruthenus
nosvica = ruthenus
pastrma = stellatus
pastruga = stellatus
sim = schypa
storiun = sturio
sturiun = „
šipar = huso
štirjun = sturio
tik
tok
„ bijeli = schypa
„ bodljivi = Güldenstädti
„ glatki = glaber
„ šareni
tuk
viza
zvjezdar = stellatus.

Tumač tablice.

Sl. 1, 2. A. stellatus illyricus Brus. = Jesetra ilirska.
Sl. 3. A. stellatus danubialis Brus. = Jesetra dunavska.
Sl. 4. A. stellatus Ratzeburgi Brandt = Jesetra volška.
Sl. 5. A. stellatus donensis Lovetzky = Jesetra donska.

Digitized by Google

O njekojim vlastitostima Duporcq-ove sjekotine stošca.

Predano u sjednici matematičko-prirodoslovnoga razreda Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dne 26. travnja 1902.

Napisao prof. dr. Juraj Majcen.

U svojem djelu: *Premiers principes de géométrie moderne à l'usage des élèves de mathématiques spéciales et des candidats à la licence et à l'agrégation, 1899. Paris, Gauthier-Villars,* pokazao je E. Duporcq bez dokaza ovaj poučak: „Etant donné un hexagone 1 2 3 4 5 6 inscrit à une conique, les points 5, 6, (1 5, 2 6), (1 6, 2 5), (3 5, 4 6), (3 6, 4 5) sont sur une même conique“[1].

Čini mi se, da ovaj poučak nije prije Duporcq-a nitko opazio, pa držim, da će Duporcq-ova sjekotina stošca zauzeti odlično mjesto u teoriji polarnih sistema u ravnini.

Ovdje slijede ponajprije dva dokaza za navedeni poučak i to prvi s pomoću ortogonalnih krugova na način Poncelet-ov, a drugi na temelju projektivnog proizvođenja krivulja četvrtoga reda u ravnini. Iz dokazâ kao i iz poučka samog izlaze njekoji izvodi, koji su navedeni u dalnjim člancima.

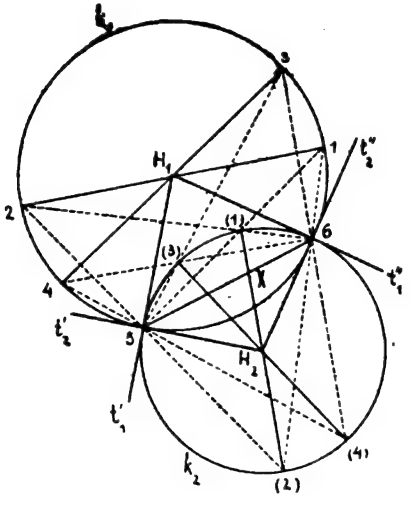
1. Uzet ćemo dva kruga k_1 i k_2, koji se sijeku ortogonalno (sl. 1.). Središta ćemo im obilježiti sa H_1 i H_2, a njihova sjecišta sa *5* i *6*. Povučemo li kojigod dijametar $\overline{12}$ kruga k_1, to će po poznatom poučku[2] polara krajne tačke 1 toga dijametra za k_2 prolaziti drugom njegovom krajnom tačkom 2. Polara se tačke 1 dade linearno odrediti tako, da se tačkom 1 povuku dvije tetive n. pr. $\overline{15}$ i $\overline{16}$ na krug k_2, pa onda spoje obje dijagonalne tačke 2 i X potpunoga četverokuta (1) 6 (2) 5, gdje su tačke (1) i (2) druge

[1] p. 153. exerc. 50.

[2] Salmon-Fiedler, Anal. Geom. d. Kegelschn., 4. A. p. 188.

Digitized by Google

sjecišne tačke tetiva $\overline{15}$ i $\overline{16}$ sa krugom k_2. Treba li opet odrediti polaru tačke (2) s obzirom na k_1, to će se ona dobiti kao spojnica dijagonalnih tačaka četverokuta 1 2 5 6. Jedna je od obiju dijagonalnih tačaka tačka (1), jer se u njoj sijeku dijagonale 1 5 i 2 6 četverokuta 1 2 5 6. Odatle slijedi, da je tačka (1) krajna tačka dijametra (2) H_2 u krugu k_2. Na isti se način dade dokazati, da će njekomu drugomu dijametru $\overline{34}$ kruga k_1 korespondirati stanoviti dijametar (3) (4) kruga k_2.



Sl. 1.

Uzet ćemo, da su tačke 1, 2, 3, 4, 5 i 6 na kružnici k_1 uglovi šesterokuta, koji je krugu k_1 upisan. Konstruiramo li tačke (1), (2), (3), (4) iz ovoga šesterokuta po gore navedenom Duporcq-ovom poučku, opazit ćemo, da ove tačke u suglasju s gornjim dokazom leže na kružnici k_2.

Budući da se krugovi k_1 i k_2 sijeku ortogonalno, to će njihova zajednička tetiva $\overline{56}$ biti polara središta H_1 i H_2 s obzirom na k_2 i k_1.

Projiciramo li cijelu konstrukciju centralno, dobit ćemo umjesto krugova k_1 i k_2 sjekotine stošca, za koje tačke H_1 i H_2 ne će biti više središta, ali će ostati polovima zajedničke njihove tetive za obje sjekotine. Sjekotine, u koje prelaze krugovi k_1 i k_2 centralnom projekcijom, biti će ili istovrsne ili raznovrsne već prema tome, imaju li obadva kruga prema drugoj protuosi istovrsni ili raznovrsni položaj. Poradi nužne općenitosti pita se samo još to,

Digitized by Google

mogu li krugovi k_1 i k_2 centralnim projiciranjem prijeći opet u krugove, za koje sjecišta (1 2, 3 4) i [(1) (2), (3) (4)] neće više biti središta u projekcijama.

Bit će dosta, da se pokaže, da iz njekoga kruga k_1 i tačke H_1, koja nije njegovo središte, proizlazi po gornjem zakonu Duporcq-ova sjekotina stošca, koja će biti elipsa. Iz ovoga onda izlazi, da će samo za stanoviti položaj tačke H_1 prema krugu k_1 Duporcq-ova sjekotina k_2 moći biti krug.

Zamislimo dakle krugove k_1 i k_2 sa središtima H_1 i H_2, koji imaju međusobni položaj kao u sl. 1., to ćemo ih moći uvijek centralno projicirati tako, da projekcija kruga k_1 bude opet krug (k'_1) a projekcija (k'_2) kruga k_2 elipsa.

Kako se može odrediti ravnina projekcija i središte projiciranja, da projekcija kruga bude i opet krug, dostatno je poznato[1]. Iz postupka za ovo riješenje proizlazi, da će projekcije dvaju krugova k_1 i k_2 biti samo onda opet krugovi, ako je ravnina projekcija s ravninom krugova k_1 i k_2 paralelna. Za ovaj će pak slučaj tačke H_1 i H_2 ostati središta u projekciji, pak će se krugovi k'_1 i k'_2 opet presijecati ortogonalno.

Iz toga izlazi:

Duporcq-ova sjekotina (k'_2) sa njeki zadani krug (k'_1) moći će samo onda biti krug, ako je H_1 ujedno središte kruga k'_1.

Isti ćemo ovaj zakon utvrditi na drugi način u čl. 4., gdje se ujedno pokazuje ispravnost njegova obrata.

2. Duporcq-ov se poučak dade riješiti u ravnini, ako se opazi, da je on neodvisan o upisanom šesterokutu.

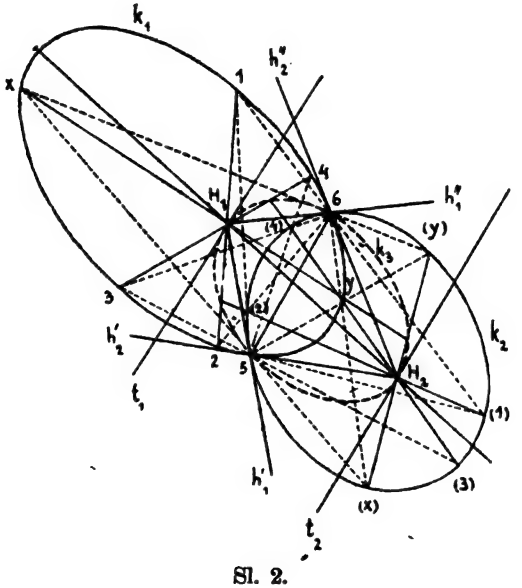
Sjecište H_1 stranica 1 2 i 3 4 šesterokuta 1 2 3 4 5 6, koji je upisan sjekotini stošca k_1 (sl. 2.), možemo smatrati središtem involutornoga niza tačaka drugoga reda, koji se nalazi na sjekotini k_1. U ovoj su involuciji 3 i 4, pak 1 i 2 konjugirani elementi, za to je involutorni niz dostatno određen.

Projiciramo li involutorni niz $[H_1]$ iz tačke 5, dobit ćemo involutorni pramen zraka [5], koji s involutornim nizom $[H_1]$ leži perspektivno. Isto je tako involutoran pramen zraka [6] sa središtem 6, koji opet s involutornim nizom $[H_1]$ leži perspektivno.

[1] Sobotka, *Perspektive des Kreises*, Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch., Wien, 1900. CIX (VI. VII.) p. 583. Vidi također moje riješenje u radnji: *Ein Beitrag zur projektiven Behandlung der Zentralprojektion*, Hoffmann, Zeitschrift f. math. u. naturw. Unterr., XXXI. p. 595.

Digitized by Google

Obadva su dakle pramena [5] i [6] projektivni. Za projektivne involutorne pramenove znamo, da u sjecištima korespondentnih parova zraka određuju krivulju četvrtoga reda, za koju su središta involutornih pramenova dvojne tačke. U našem će se slučaju ova krivulja četvrtoga reda raspasti, i to u krivulju k_1, jer se uvijek po dvije od četiri korespondentne konjugirane zrake n. pr. 5 1, 6 1; 5 2, 6 2 sijeku u tačkama 1 i 2 krivulje k_1, i u krivulju k_2, koja će prema tome morati biti krivulja drugoga reda. Na ovoj krivulji leže sjecišta (6 1, 5 2) i (5 1, 6 2) ili (1) i (2).



Sl. 2.

Poradi toga, što su tačke 5 i 6 dvojne tačke degenerirane krivulje četvrtoga reda, prolazit će krivulja k_2 tačkama 5 i 6.

Projiciramo li iz 5 i 6 opet ostala dva ugla 3 i 4 upisanoga šesterokuta 1 2 3 4 5 6, dobit ćemo na isti način sjecišne tačke (3) i (4) iz zraka 3 5, 4 6 i 3 6, 4 5. Dokazano je dakle, da tačke 5, 6, (1), (2), (3), i (4) leže na krivulji drugoga reda k_2, koja je Duporcq-ova sjekotina stošca za krivulju k_1.

Iz proizvođenja krivulje k_2 proizlazi, da će za svaku tetivu xy krivulje k_1, koja ujedno prolazi tačkom H_1, ležati sjecište (x) pravaca $5x$, $6y$ i sjecište (y) pravaca $6x$, $5y$ na Duporcq-ovoj sjekotini k_2.

Digitized by Google

Obratno će opet tačke 5, 6, (1), (2), (3) i (4) na sjekotini k_2 tvoriti šesterokut, pa će tačke 5, 6, [(3) 6, (4) 5], [(3) 5, (4) 6], [(2) 5, (1) 6] i [(2) 6, (1) 5] biti na Duporcq-ovoj sjekotini, koja sa sjekotinom k_1 pada zajedno. Zamislimo li, da je ova sjekotina postala iz involutornih pramenova [5] i [6] na isti način, kao i k_2 i k_1, vidimo, da će spojnice (1) (2), (3) (4), ... *(x) (y)* opet prolaziti istom tačkom (H_2).

Svakomu će dakle pravcu xy kroz H_1 korespondirati samo jedan pravac *(x) (y)* kroz H_2, i obratno. Pramenovi su dakle $[H_1]$ i $[H_2]$ projektivni, pa će za to sjecišne tačke svakoga korespondentnoga para biti na trećoj sjekotini stošca (k_3), koja je s obje prve sjekotine u osobitom položaju.

Budući da su tačke 5 i 6 sjecišne tačke korespondentnih parova zraka $H_1 5$, $H_2 5$ i $H_1 6$, $H_2 6$ obadvaju pramenova, to će i one biti na sjekotini k_3 kao i tačke H_1 i H_2.

3. Tačke su *(x)* i *(y)* tetive *(x) (y)*, koja je povučena tačkom H_2 u k_2 dijagonalne tačke potpunoga četverokuta $5\,6\,x\,y$, koji je upisan sjekotini k_1. Iz toga slijedi, da će polara tačke *(x)* s obzirom na k_1 prolaziti tačkom *(y)*, i obratno.

Imademo dakle zakon:

Svaki je par konjugiranih tačaka (x), (y) involutornoga niza na Duporcq-ovoj sjekotini stošca par konjugiranih polova s obzirom na sjekotinu k_1, i obratno.

Iz ovoga zakona izlazi neposredno:

Svaki pravac, koji prolazi kroz H_1 ili H_2, siječe k_1 i k_2 u četiri harmonijske tačke.

Ovi zakoni pokazuju ujedno, da su korespondentne tetive xy, *(x) (y)* konjugirane polare za jednu i ujedno drugu sjekotinu stošca, jer svaka od njih prolazi polom druge pogledom na obje sjekotine.

Povučemo li tačkom H_2 pravac h'_2, koji prolazi tačkom 5, to će i ovaj pravac sjeći k_1 u dvije tačke, koje sa sjecišnim tačkama toga pravca i sjekotine k_2 leže harmonijski. Budući da je jedna od sjecišnih tačaka pravca h'_2 i sjekotine k_1 tačka 5, koja je za k_1 i k_2 zajednička tačka, to će i četvrta harmonijska tačka biti u tački 5, t. j. pravac će h'_2 biti tangenta sjekotine k_1. Na isti se način dokazuje, da će i pravci $H_2 6$, $H_1 5$, $H_1 6$ biti tangente, i to prvi iz H_2 na k_1, a druga dva iz H_1 na k_2.

Ovo se je moglo s pomoću gornjega pravila pokazati i tako, da se pravac $5\overline{6}$ odredi kao zajednička polara tačaka H_1 i H_2 s obzirom na sjekotine k_2 i k_1.

Digitized by Google

Našli smo, da će svakomu pravcu pramena $[H_1]$ korespondirati po jedan pravac u pramenu $[H_2]$. Uzmemo li, da je pravac $H_1 H_2$ zraka prvóga pramena, korespondirat će mu u $[H_1]$ pravac t_2; ako je pak ovaj pravac zraka drugoga pramena, to će mu u $[H_1]$ biti korespondentna zraka t_1. Pravci su t_1 i t_2 tangente sjekotine stošca k_3 poradi toga, što je $H_1 H_2$ spojnica obadvaju središta projektivnih pramenova, iz kojih je sjekotina k_3 postala.

Pravac će t_1 prolaziti polom svojega korespondentnoga pravca $H_2 H_1$ s obzirom na k_2, a isto će tako pravac t_2 prolaziti polom pravca $H_1 H_2$ s obzirom na k_1.

Odatle slijedi, da će pol pravca $H_1 H_2$ s obzirom na sjekotinu k_3 biti sa zajedničkim polom pravca $H_1 H_2$ s obzirom na k_1 i k_2 u istoj tački (H). Ova će tačka biti na pravcu 5 6, koji je zajednička polara tačaka H_1 i H_2 s obzirom na sjekotine k_2 i k_1. Budući da je pol (H) pravca $H_1 H_2$ za sjekotinu k_3 na pravcu 5 6, to će pol pravca 5 6 za ovu sjekotinu biti na pravcu $H_1 H_2$. Dakle:

Polovi svih triju sjekotina k_1, k_2 i k_3 za pravac 5 6 jesu na pravcu $H_1 H_2$.

4. Ako za njeku sjekotinu stošca k_1 treba naći Duporcq-ovu sjekotinu (k_2), koja prolazi stanovitim tačkama 5 i 6 prve sjekotine, bit će potrebno, da tačka H_1 za ovu sjekotinu bude zadana. Za osobitu njeku Duporcq-ovu sjekotinu bit će i položaj tačke H_1 njeki osobiti. Ujedno slijedi iz navedenih zakona, da će s v i mogući šesterokuti, koji su na takav način upisani sjekotini k_1, da su za svaki od njih tačke 5 i 6 uglovi, a da je sjecišna tačka stranica 1, 2 i 3, 4 tačka H_1, dati j e d n u t e i s t u Duporcq-ovu sjekotinu k_2.

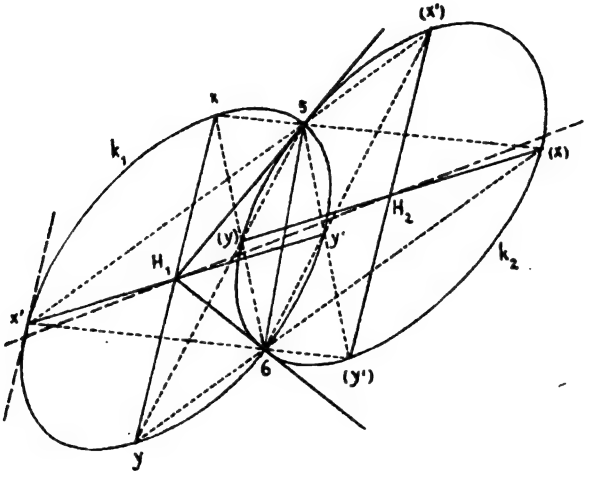
Razmotrit ćemo, u kakovom odnošaju stoji vrsta Duporcq-ove sjekotine k_2 prema položaju tačke H_1, ako je zadana sjekotina k_1 i njezina tetiva 5 6.

Uzmimo ponajprije (sl. 3.), da se tačka H_1 nalazi u s r e d i š t u sjekotine k_1. Svakomu pravcu xy kroz H_1 (dakle dijametru sjekotine k_1) korespondira u k_2 pravac $(x)(y)$, koji prolazi polom pravca xy, dakle neizmjerno dalekom tačkom njegova konjugiranoga dijametra $x'y'$. Ovomu će dijametru $x'y'$ korespondirati pravac $(x')(y')$ u k_2, koji prolazi neizmjerno dalekom tačkom dijametra xy, iz istih razloga kao i prije. Drugima riječima, za par

Digitized by Google

konjugiranih dijametara xy i $x'y'$ u k_1 korespondirat će u k_2 par konjugiranih dijametara $(x)(y)$ i $(x')(y')$, koji su s odabranim dijametrima u k_1 paralelni, jer će tačka H_2 biti središte sjekotine k_2.

Odatle se vidi, da će involutorni pramen konjugiranih dijametara oko H_1 biti s pramenom konjugiranih dijametara oko H_2 paralelan. Od svakog para paralelnih konjugiranih pramenova u k_1 i k_2 bit će oni korespondentni, koji nisu paralelni.



Sl. 8.

Vrlo se lako uviđa, da će sjekotina k_3, koja nastaje iz ovoga položaja, imati involuciju konjugiranih dijametara, koja je s involutornim pramenima konjugiranih dijametara oko H_1 i H_2 paralelna. Možemo dakle reći:

Leži li tačka H_1 sa k_1 u središtu ove sjekotine, to će Duporcq-ova sjekotina i sjekotina k_3 biti s krivuljom k_1 homotetične.

Iz ovoga se zakona vidi, da će za slučaj, ako je k_1 krug, a H_1 njegovo središte, Duporcq-ova sjekotina biti i opet krug k_2, kojemu je tačka H_2 središte. Krugovi se k_1 i k_2 u istinu sijeku ortogonalno, jer su tangente $H_1 5$ i $H_2 5$, a isto tako $H_1 6$, $H_2 6$ međusobno okomite (vidi čl. 1.).

Iz gornjega zakona slijedi i to, da će zajednička tetiva 5 6 homotetičnih sjekotina k_1 i k_2 biti konjugirana njihovu zajedničkome dijametru $H_1 H_2$.

Da odredimo, gdje će u opće ležati tačka H_1, da Duporcq-ova

Digitized by Google

sjekotina bude elipsa, parabola ili hiperbola, dokazat ćemo prije njeke pomoćne zakone.

5. Uzet ćemo njeki krug k_1 i u obodnici dvije povoljne tačke 5 i 6. Povučemo li tačkama 5 i 6 dva pravca, koji su paralelni, to će oni po drugi put sjeći kružnicu k_1 u tačkama T_1 i T'_1. Spojnica ovih tačaka neka je t_1. Pošto će dužina tetive $\overline{T_1 T'_1}$ biti jednaka dužini $\overline{56}$, to će kružnica k_t, koja je sa k_1 koncentarska, a dotiče tetivu $\overline{56}$, doticati i tetivu $\overline{T_1 T'_1}$, pak će njezino diralište biti u sredini ove tetive.

Povučemo li tačkama 5 i 6 sve moguće parove međusobno paralelnih pravaca, to će nastati sve moguće tetive t_x, pak će ujedno sve dužine $\overline{T_x T'_x}$ biti jednake tetivi $\overline{56}$, dakle tangente kruga k_t.

Projiciramo li cijelu ovu konstrukciju na povoljnu ravninu, koja nije s ravninom krugova k_1 i k_t paralelna ortogonalno, dobit ćemo elipse k'_1 i k'_t, za koje se može lako pokazati, da su homotetične. Involucija će najme konjugiranih dijametara za krug k'_1 biti s involucijom za k'_t istovetna, jer svaki dijametar u prvoj involuciji prolazi polovištem dotične konjugirane tetive, koja je ujedno tangenta kruga k'_t. Na ovaj se način lako dokazuje, da će krivulja (k'_t), koja je envelopa svih tangenata t'_x, koje su spojnice sjecišnih tačaka u svakom paru međusobno paralelnih pravaca, prolazećih dvjema čvrstim tačkama 5′ i 6′ njeke elipse k'_1, biti ovoj elipsi homotetična.

Položi li se najme elipsom k'_1 valjak, kojemu su izvodnice na ravnini ove elipse okomite, to će se on moći uvijek presjeći ravninom tako, da presjek njezin s valjkom bude kružnica k_1[1]. Iz izvodâ u početku ovoga čl. izlazi onda ispravnost navedenoga zakona za elipse k'_1 i k'_t.

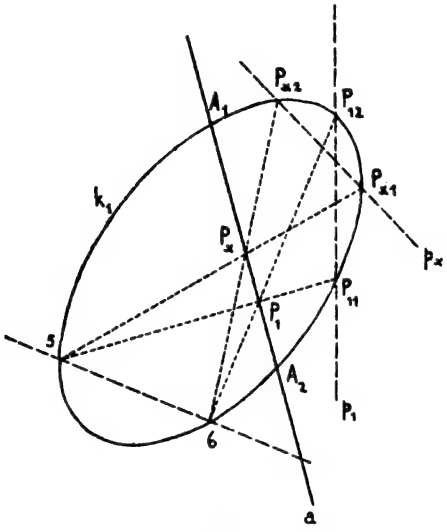
6. Izabrat ćemo na njekoj elipsi k_1 dvije tačke 5 i 6, te ju presjeći pravcem a (sl. 4.) u tačkama A_1 i A_2 tako, da su 5, 6, A_1, A_2 različite njezine tačke. Na pravcu ćemo a odabrati povoljnu tačku P_1, te povući zrake $5P_1$ i $6P_1$, koje krivulju sijeku po drugi put u tačkama P_{11} dotično P_{12}. Spojnica ovih tačaka neka je p_1.

[1] Kako se ova kružnica dade osobito jednostavno odrediti, pokazao sam u članku: *„Über eine einfache konstr. Ermittelung der cyklischen Ebenen für Kegel und Cylinder“*, Archiv d. Math. u. Phys., III., II., p. 289.

Digitized by Google

Pramenovi su [5] i [6], koji projiciraju niz tačaka $(P_1, P_2, P_3, \ldots\ldots)$ na a, perspektivni. Zrake prvoga pramena sijeku krivulju u tačkama $(P_{11}, P_{21}, P_{31}, \ldots)$, tako da je ovaj niz tačaka s pramenom [5] perspektivan. Na isti je način niz tačaka $(P_{12}, P_{22}, P_{32}, \ldots\ldots)$ s pramenom [6] perspektivan. Poradi perspektivnosti pramenova [5] i [6] bit će nizovi $(P_{11}, P_{21}, P_{31}, \ldots\ldots)$ i $(P_{12}, P_{22}, P_{32}, \ldots\ldots)$ projektivni.

Na krivulji k_1 imamo dakle dva projektivna niza tačaka, za koje su tačke A_1 i A_2 dvojne tačke.



Sl. 4.

Smatramo li njeku tačku P_{x_1} tačkom prvoga niza, korespondirat će joj u drugom nizu tačka P_{x_2}. Da ovu nađemo, spojit ćemo P_{x_1} sa 5, potražiti sjecište P_x ove spojnice sa pravcem a, i povući zraku $6P_x$, koja siječe k_1 u traženoj tački P_{x_2}. Smatramo li pak tačku P_{x_1} tačkom drugoga niza (ona će u ovom biti obilježena sa P_{y_2}), dobit ćemo na isti način korespondentnu tačku prvoga niza.

Svi će pravci p, koji su spojnice korespondentnih parova tačaka za obadva niza na k_1, biti po poznatom zakonu[1] tangente krivulje k_2, koja zadanu krivulju dvostruko dotiče u dvojnim tačkama A_1 i A_2 onih nizova. Cijelu konstrukciju u sl. 4. možemo

[1] Steiner-Schröter, Die Theor. d. Kegelschnitte, 2. Aufl. p. 348.

Digitized by Google

projicirati centralno iz povoljne tačke C (izvan ravnine krivulje k_1). Uzet ćemo u tu svrhu ravninu slike Σ paralelno s ravninom Σ', koja je određena tačkom C i pravcem a.

Tačke će A_1 i A_2 imati svoje projekcije A'_1 i A'_2 na Σ neizmjerno daleko u smjerovima CA_1 i CA_2. Projekcija će dakle krivulje k_1 na Σ biti hiperbola, za koju su CA_1 i CA_2 smjerovi asimptota.

Tačke će se 5 i 6 projicirati u tačke 5′ i 6′ hiperbole, a tačke P_1, P_2, P_3 .... u neizmjerno daleke tačke ravnine Σ. Odatle slijedi, da će pravci $5P_1$ i $6P_1$; $5P_2$ i $6P_2$; .... imati paralelne projekcije u svakom naznačenom paru. Pošto pak tačke P_{11}, i P_{12}; P_{21} i P_{22}; .... imaju svoje projekcije na krivulji, to će i u projekciji hiperbole (k'_1) biti pravci p' tangente krivulje k'_2, koja je projekcija krivulje k_2. Krivulja će k'_2 poradi toga, što su k_1 i k_2 dvostruko dodirne krivulje sa diralištima A_1 i A_2, biti hiperbola, koja ima s hiperbolom k'_1 istovetne asimptote (paralelne sa CA_1 i CA_2). Obratno se iz zadanih homotetičnih hiperbola k'_1 i k'_2 može doći do dviju elipsa, koje su u dvostrukom dodiru.

Krivulje k_1 i k_2 imaju pogledom na pravac a zajednički pol A. Polare neizmjerno daleke tačke pravca a s obzirom na obje elipse padaju zajedno, jer one prolaze polom A i tačkom P_∞, koja je središna tačka prušca $\overline{A_1 A_2}$, t. j. središta krivulja k_1 i k_2 leže s polom A u istom pravcu (a_1).

7. Uzet ćemo opet povoljnu elipsu k_1, na njoj tačke 5 i 6 i pravac a, koji ju dotiče u tački A_1. S pomoću niza na a i pramenova [5] i [6] moći ćemo opet konstruirati krivulju k_2, koja će elipsu k_1 doticati jedino u tački A_1. S istih razloga kao i prije ležat će opet središta obiju krivulja k_1 i k_2 sa polom A_1 pravca a u istom pravcu a_1.

Projicirat ćemo ovu konstrukciju iz centra C, koji je u okomici, postavljenoj u A_1 na ravninu obiju elipsa k_1 i k_2. Ravnina će projekcija Σ biti s ravninom Ca paralelna. Projiciramo li obje krivulje iz C na Σ, dobit ćemo dvije parabole. Pravac će CA_1 biti zajednički smjer njihovih osi, koje su prema tome na smjeru pravca a okomite.

Pravac a_1 siječe elipse k_1 i k_2 u tačkama T_1 i T_2. Tangente t_1 i t_2 na krivulje u ovim tačkama bit će s pravcem a paralelne. Projiciramo li t_1 i t_2 te T_1 i T_2 na Σ, dobit ćemo dva paralelna pravca t'_1 i t'_2 i tačke T'_1 i T'_2. Spojnica (x') ovih tačaka bit će paralelna s pravcem CA_1, jer je x' presječnica ravnine Σ sa rav-

Digitized by Google

ninom Ca_1. Pravac će dakle a_1 biti na paralelnim tangentama t'_1 i t'_2 parabolâ k'_1 i k'_2 okomit. Odatle slijedi, da obje parabole k'_1 i k'_2 imaju istovetnu os x', te prema tome leže homotetično.

Obratno se iz homotetičnih parabola k'_1 i k'_2 dade izvesti položaj obiju elipsa k_1 i k_2 centralnim projiciranjem.

S obzirom na čl. 5, 6 i 7 možemo dakle reći:

Odaberemo li na povoljnoj krivulji drugoga reda (k_1) dvije tačke 5 i 6, pak ovima povučemo sve moguće parove međusobno paralelnih pravaca, to će svaki ovakav par sjeći krivulju k_1 u dalnje dvije tačke P_{x_1} i P_{x_2}. Spojnica t_x svakoga ovakova para bit će tangenta krivulje (k_2) drugoga reda, koja s krivuljom k_1 leži homotetično. Ova je krivulja k_2 određena tangentom 5 6 i diralištem na njoj, koje je polovišna tačka prušca $\overline{5\,6}$.

Obje će krivulje k_1 i k_2 biti ujedno koncentarske.

Ovo posljednje slijedi iz centralnog projiciranja pojedinih slučajeva; projekcija zajedničkoga pola A dotično A_1 obiju elipsa bit će zajedničko središte krivuljâ na Σ. Za slučaj, da su u sl. 4. tačke 5 i 6 rastavljene pravcem a, bit će za hiperbolsku projekciju iz C na Σ krivulja k'_2 hiperbola, koja leži u suplementarnom kutu asimptotnoga kuta hiperbole k'_1.

8. Treba li, da Duporcq-ova sjekotina *(k)* bude elipsa, parabola ili hiperbola, morat će tačka H_1 prema sjekotini k_2, koja sa k_1 leži koncentarski homotetično, imati određeni položaj.

Sjekotina će k biti hiperbola, ako se tačkom H_1 dadu povući dvije tetive krivulje k_1 tako, da njihove krajne tačke sastavljene s tačkama 5 i 6 na k_1 daju dva para paralelnih pravaca. Smjer ovih paralela bit će ujedno smjer asimptota Duporcq-ove hiperbole.

Tačkom će pak H_1 prolaziti samo onda dvije takove realne tetive, ako se njom daju povući realne tangente na krivulju k_2.

U slučaju, da tačkom H_1 prolazi jedna tetiva, za koju su spojnice njezinih krajnih tačaka s tačkama 5 i 6 paralelni pravci, bit će Duporcq-ova sjekotina parabola, a smjer onih paralelnih pravaca ujedno smjer njezine osi.

Ako se tačkom H_1 ne dadu povući tetive, za koje bi spojnice krajnih tačaka sa 5 i 6 bile paralelni pravci, bit će Duporcq-ova sjekotina elipsa.

Digitized by Google

Imamo dakle slijedeći zakon:

Duporcq-ova sjekotina stošca bit će hiperbola, ili parabola, ili elipsa, kako već tačka H_1 leži izvan krivulje k_2, ili na ovoj krivulji, ili u njezinoj nutrašnjosti.

Duporcq-ova će sjekotina stošca degeneritati u svim slučajevima, gdje se tačka H_1 nalazi na tetivi 5 6.

Ona će biti degenerirana parabola, ako je tačka H_1 u polovištu P_0 prušca 5 6. Degeneriranu parabolu sastavlja pravac (p_0), koji je polara tačke P_0 s obzirom na zadanu krivulju k_1, i spojnica 5 6.

U svim ostalim položajima tačke H_1 na 5 6, bit će Duporcq-ova sjekotina degenerirana hiperbola, koju sastavljaju dva pravca, i to tetiva 5 6 i polara tačke H_1 s obzirom na zadanu krivulju k_1.

Budući da je tetiva 5 6 tangenta homotetične krivulje k_2, ne će Duporcq-ova sjekotina nikada moći biti degenerirana elipsa.

Isto se tako lako uviđa, da će Duporcq-ova sjekotina biti degenerirana hiperbola, za sve tačke H_1, koje leže na krivulji k_1. Ovu hiperbolu sastavljaju pravci, koji su spojnice tačke H_1 s tačkama 5 i 6.

9. U sl. 5 imamo sjekotinu stošca k_1, na njoj tačke 5 i 6, za tim sjekotinu k_2, koja je sa k_1 koncentarski homotetična te dotiče tetivu 5 6. Uza to je zadan pravac s. Odredit ćemo svojstva svih Duporcq-ovih sjekotina stošca za sve moguće tačke (S) pravca s. Svakoj će najme tački pravca s korespondirati po jedna takova sjekotina, jer onu tačku možemo zamisliti kao tačku H_1, t. j. kao središte involutornoga niza na k_1, iz kojega postaje jedna jedina Duporcq-ova sjekotina.

Prije svega znamo, da će sve Duporcq-ove sjekotine prolaziti tačkama 5 i 6. Za njeku tačku S_x pravca s naći će se Duporcq-ova sjekotina na poznati, prije razloženi način. Povući će se povoljan pravac kroz S_x, koji siječe zadanu krivulju k_1 u konjugiranom paru tačaka (1 i 2) involucije na k_1. Spojnice 1 6 i 2 5 sijeku se u tački R_x, a 1 5 i 2 6 u tački (R_x). Obje će tačke R_x i (R_x) pripadati Duporcq-ovoj sjekotini.

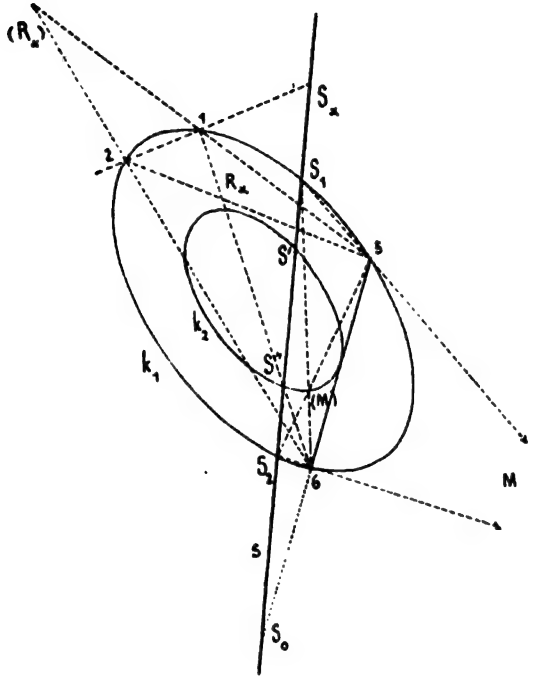
Povučemo li na isti način kroz S_x pravac s, koji siječe k_1 u konjugiranom paru S_1, S_2 involucije na k_1, to će se iz ovih tačaka dobiti kao i prije dvije tačke M i (M) Duporcq-ove sjekotine.

Za svaku tačku S na pravcu s moći ćemo kod određenja pripadajuće Duporcq-ove sjekotine povući isti pravac s kao takav,

Digitized by Google

koji spaja iste dvije konjugirane tačke i to S_1 i S_2 involucije na k_1. Ove su dvije tačke zajednički par konjugiranih tačaka za sve moguće involutorne nizove na k_1, za koje involutorna središta S leže na s.

Odatle izlazi, da će za sve moguće Duporcq-ove sjekotine tačke M i (M) biti zajedničke.



Sl. 5.

Možemo dakle izreći slijedeći zakon:

Duporcq-ove sjekotine stošca za sve moguće tačke pravca tvore pramen krivulja drugoga reda. Tačke su 5 i 6 temeljne krivulje k_1 dvije nasuprotne temeljne tačke ovoga pramena. Korespondentne će involucije na svim krivuljama pramena imati zajedničko involutorno središte H_2, kao jedini pol tetive 56 s obzirom na temeljnu krivulju k_1.

U pramenu Duporcq-ovih sjekotina bit će tri para pravaca, kao tri degenerirane krivulje pramena, ako pravac s siječe temeljnu krivulju k_1 u realnim tačkama. Iz čl. 8. izlazi najme, da će Duporcq-ove sjekotine za sjecišne tačke S_1 i S_2 na k_1 i za tačku S_0,

Digitized by Google

u kojoj s siječe tetivu 5 6, biti degenerirane hiperbole. Ovi parovi pravaca bit će tri para nasuprotnih stranica u potpunom četverokutu 5 6 $M(M)$, kojemu je pramen Duporcq-ovih sjekotina opisan, jer je prije dokazano, da se Duporcq-ova sjekotina tačke S_0 raspada u pravac 5 6 i polaru tačke S_0 s obzirom na k_1. Ova je pak polara u istinu spojnica temeljnih tačaka M i (M).

Ne siječe li pravac s krivulje k_1 u realnim tačkama, imat će pramen Duporcq-ovih sjekotina samo dvije realne temeljne tačke 5 i 6.

Ako pravac s siječe homotetičnu krivulju k_2 u dvije realne tačke S' i S'', to će se u pramenu Duporcq-ovih sjekotina nalaziti dvije parabole, jer su Duporcq-ove sjekotine tačaka S' i S'' parabole. Za sve tačke na s, koje leže na pruščU $\overline{S'S''}$, bit će Duporcq-ove sjekotine elipse, a za sve ostale tačke pravca s hiperbole.

Lako se vidi, da će za osobiti položaj pravca s prema k_2 resultirati pramen Duporcq-ovih sjekotina, koji sadržaje samo jednu parabolu a nijednu elipsu, napokon za slučaj, da pravac s ne siječe krivulje k_2 u realnim tačkama pramen sjekotina, koji sastavljaju same hiperbole sa četiri ili dvije realne temeljne tačke.

Za svaku tačku ravnine, kao tačku H_1, prolazit će pripadajuća Duporcq-ova sjekotina dvojnim tačkama involucije, za koju je odabrana tačka H_1 središte. Odatle slijedi, da će za pravac s, koji dotiče krivulju k_1, sve pripadajuće Duporcq-ove sjekotine njegovih tačaka prolaziti diralištem njegovim na k_1. Za diralište, kao tačku H_1, raspast će se Duporcq-ova krivulja, kao što je prije pokazano.

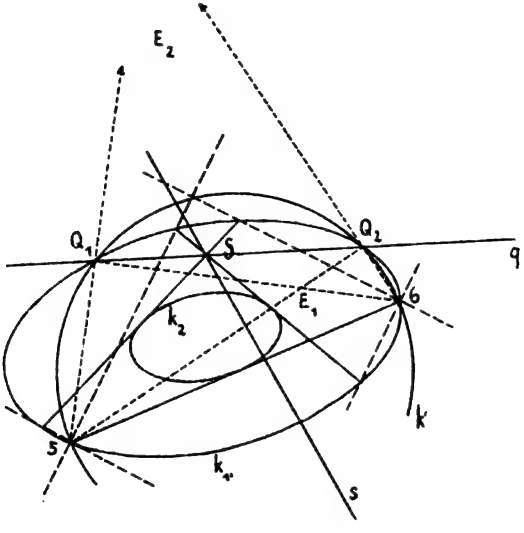
10. Odabrat ćemo opet krivulju k_1 i na njoj tačke 5 i 6, pak ćemo istražiti uvjete, pod kojima će Duporcq-ova sjekotina biti istostrana hiperbola (sl. 6.).

Opisat ćemo nad tetivom $\overline{5\,6}$ kao dijametrom kružnicu k' i pretpostaviti, da ova siječe krivulju k_1 u dvije tačke Q_1 i Q_2. Potražimo li za obje ove tačke Duporcq-ove sjekotine, pokazat će se, da se one raspadaju, i to svaka u dva normalna pravca. Oni su pakle parovi pravaca degenerirane istostrane hiperbole. Već odatle slijedi po poznatim zakonima o pramenima krivulja drugoga reda, da će i sve ostale Duporcq-ove sjekotine za sve tačke spojnice $Q_1\,Q_2$ (ili q) biti istostrane hiperbole, jer su takove dvije krivulje sadržane u pramenu Duporcq-ovih sjekotina, koji je određen pravcem q.

Digitized by Google

Isto se potvrđuje i tim, što su ostale dvije temeljne tačke E_1 i E_2, koje pripadaju pramenu Duporcq-ovih krivulja za pravac q, u takovom položaju prema ostalim dvjema temeljnim tačkama 5 i 6, da je svaka od tačaka 5, 6, E_1, E_2 sjecište triju visina za trokut, koji tvore ostale tri.

Pravac će q biti tangenta krivulje k_1, ako kružnica k' dotiče onu krivulju. Taj će pravac biti imaginaran, ako kružnica k' siječe k_1 u imaginarnim tačkama.



Sl. 6.

Još se opaža i to, da pravac q ne će moći sjeći niti doticati krivulju k_2, poradi toga, što svakoj tački pravca q korespondira po jedna hiperbola, a za takovu je nužno, da tačka H_1, iz koje je ona Duporcq-ova hiperbola postala, bude izvan krivulje k_2.

Ima li dakle krivulja k_1 s kružnicom k' osim 5 i 6 još koju zajedničku tačku, moći će se među Duporcq-ovim krivuljama nalaziti istostrana hiperbola, u protivnom slučaju ne će biti takova hiperbola realna.

Iz toga proizlazi ujedno, da će u slučaju realnosti tačaka Q_1 i Q_2 u pramenu Duporcq-ovih krivulja biti po jedna istostrana hiperbola sadržana, za kojigod pravac s, kojemu korespondira onaj pramen.

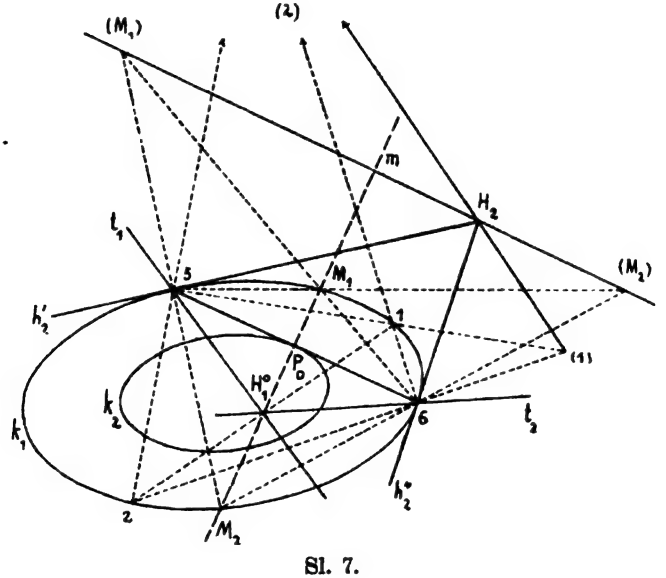
Svaki će najme pravac *(s)* ravnine sjeći pravac q u jednoj

Digitized by Google

tački *(S)*, za koju je pripadajuća Duporcq-ova krivulja istostrana hiperbola.

11. Preostaje nam još, da istražimo, u kojem će slučaju Duporcq-ova sjekotina za njeku zadanu krivulju k_1 i njezine dvije tačke 5 i 6 moći biti kružnica (sl. 7.).

U čl. 3. bilo je dokazano, da su tačke H_1 i H_2 polovi zajedničke tetive 56 za krivulju k_1 i Duporcq-ovu sjekotinu. Ako ova sjekotina postane kružnicom, morat će pol H_1 ležati na simetrali tetive 56. Ovu simetralu *(m)*, na kojoj će se nalaziti pol H_1, t. j. involutorno središte za involutorni niz na k_1, možemo smatrati spojnicom jednoga para konjugiranih tačka (M_1, M_2) ove involucije.



Sl. 7.

Sjecište (M_1) spojnicâ $5M_2$ i $6M_1$ i sjecište (M_2) spojnicâ $5M_1$ i $6M_2$ bit će tačke svake Duporcq-ove sjekotine, za koju korespondentna tačka H_1 leži na simetrali m. Između tačaka na m, i to u onom dijelu toga pravca, koji je sadržan u nutrašnjosti krivulje k, bit će jedna tačka H^0_1, za koju je Duporcq-ova sjekotina kružnica (k_0).

Četverokut je najme $56(M_2)(M_1)$ simetrijski trapez, kojemu se uvijek dade opisati kružnica. Na ovu će Duporcq-ovu kružnicu trebati u 5 ili 6 povući tangentu. Sjecišna njezina tačka sa simetralom m bit će tražena tačka H_1^0.

Digitized by Google

Središte H_2 involutornoga niza na kružnici k_0 bit će tačka, koja je pol pravca 56 s obzirom na k_1. Ta će tačka morati nužno ležati na sastavnici $(M_1)(M_2)$, kao spojnici konjugiranoga para one involucije. Pošto je središna tačka P_0 na tetivi 56 pol pravca $(M_1)(M_2)$, to će pol pravca 56, koji sadržaje tačku P_0, zbilja ležati na njezinoj polari. Tačka će se H_1^0 moći odrediti za svaku krivulju k_1 i povoljnu njezinu tetivu 56, ako je simetrala ove tetive pravac, koji siječe krivulju k_1 u dvije realne tačke.

Možemo dakle reći:

Ako je krivulja k_1 elipsa ili parabola, moći će se uvijek naći tačka H_1^0, za koju je korespondentna Duporcq-ova sjekotina kružnica. Ako je ona krivulja hiperbola, bit će tačka H_1^0 samo onda uvijek realna, ako tačke 5 i 6 ne leže na raznim granama krivulje.

Na osnovu elementarnoga zakona dobit će se tačka H_1^0 na taj način, da se učini $\sphericalangle 5(M_2)6 = \sphericalangle 56H_1^0$.

Ako je krivulja k_1 hiperbola, moći će se dogoditi, da za tačke 5 i 6, koje su na raznim granama krivulje, bude simetrala m ujedno tangenta za k_1. U ovom će slučaju Duporcq-ova kružnica biti opisana trokutu, koji je određen tačkama 5, 6 i diralištem na m. U suglasju s gore spomenutim zakonom (čl. 9.) bit će četvrta sjecišna tačka Duporcq-ove kružnice i temeljne hiperbole k_1 diralište druge tangente, koja se na ovu krivulju dade povući iz pripadajuće tačke H_1^0.

Da u njekom pramenu Duporcq-ovih sjekotina bude sadržana kružnica, morat će pravac s, kojemu je onaj pramen korespondentan, prolaziti tačkom H_1^0.

Uslijed poznatoga zakona za pramenove krivulja drugoga reda možemo opaziti i ovo:

Svaki par Duporcq-ovih parabola, za konjugirane parove involutornoga niza na homotetičnoj krivulji k_2, za koji je tačka H_1^0 središte, ima pravokutno priklonjene osi.

12. Na temelju ovih resultata možemo u ravnini postaviti novu vrst korespondencije.

Svakoj tački Q ravnine pripada pogledom na čvrstu krivulju drugoga reda k_1 i njezine dvije tačke 5 i 6 po jedna Duporcqova sjekotina, koja već prema položaju one tačke prama k_1 i njoj koncentarski homotetičnoj krivulji k_2, može biti elipsa, parabola, hiperbola, istostrana hiperbola, kružnica ili degenerirana krivulja drugoga reda.

Svakom pravcu q korespondira pramen Duporcq-ovih sjeko-

Digitized by Google

tina sa četiri ili dvije temeljne realne tačke. Takav pramen može sadržavati same hiperbole, od kojih jedna ili sve mogu biti istostrane. Pramen se ne će moći nikad sastavljati samih elipsa ili parabola. U mješovitom će se pramenu moći pojaviti samo jedna kružnica.

Svakoj zraci q njekoga pramena zraka $[Q]$ pripadat će dakle po jedan pramen Duporcq-ovih sjekotina. Korespondentne Duporcq-ove krivulje za sve zrake pramena $[Q]$ tvorit će dakle neizmjernu množinu pramenova, ili mrežu.

Leži li središte Q ovoga pramena u nutrašnjosti krivulje k_1, imat će svi pramenovi Duporcq-ovih krivulja po četiri realne temeljne tačke 5, 6, M_x i (M_x). Tačke će 5 i 6 biti svim pramenima zajedničke; parovi će pak tačaka M_x i (M_x) ležati na jednoj Duporcq-ovoj sjekotini k_m. Ova je krivulja istovetna s onom, koja korespondira tački Q, pak će biti ujedno svim pramenima Duporcq-ovih sjekotina za $[Q]$ zajednička.

Nalazi li se središte Q pramena $[Q]$ izvan krivulje k_1, to će samo oni pramenovi Duporcq-ovih krivulja imati četiri realne temeljne tačke, koji korespondiraju zrakama pramena $[Q]$, na kojim se nalaze realna sjecišta sa k_1. Za ostale zrake pramena korespondiraju realne Duporcq-ove krivulje, ali takove, koje imaju s Duporcq-ovom krivuljom k_m za središte Q zajedničke samo tačke 5 i 6.

Dalnja će istraživanja pokazati, u kakovom se odnošaju prema ovoj tačkovnoj korespondenciji nalaze krivulje drugoga reda, kao i polaritet ovih krivulja, pak ću ih objelodaniti slijedećom zgodom.

Résumé.

M. E. Duporcq a donné un théorème cité ci-dessus dans l'introduction du mémoire.

Dans ce-ci j'ai établi deux preuves différentes du théorème à l'aide de deux cercles qui se coupent orthogonalement et d'une courbe du quatrième ordre dégénérant en conique fondamentale et une conique de Duporcq qui passe par les points 5 et 6.

La conique fondamentale (k_1) et une conique quelconque de Duporcq ont entre elles des propriétés diverses. Le point (H_1) qui correspond à une conique de Duporcq est le pôle de la corde commune $\overline{56}$ à ces deux courbes par rapport à la conique de Duporcq. Le point H_1 est le point d'intersection des droites de jonction 12

Digitized by Google

et 34 entre les sommets d' héxagone inscrit à la conique fondamentale.

Si les deux courbes changent leurs significations, le point correspondant à la conique fondamentale sera le pôle de la corde $\overline{56}$ par rapport à cette même courbe.

Chaque droite qui passe par un de ces pôles coupera les deux courbes en quatre points harmoniques réels ou non réels etc.

J'ai démontré, qu' à chaque point correspond une conique de Duporcq. Cette conique sera une ellipse, parabole ou hyperbole, selon que le point sera à l'intérieur d'une certaine courbe, homothétique (k_2) à la courbe fondamentale, ou sur cette courbe k_2 ou hors de celle-ci. La conique k_2 touche la corde 56 au milieu de la longueur 56. Les coniques k_1 et k_2 sont concentriques

La conique de Duporcq sera un cercle pour une position spéciale du point à l'intérieur de la courbe k_2.

À une droite quelconque correspondera un faisceau de courbes de Duporcq avec quatre ou deux points fondamentaux, selon que la droite coupe la conique fondamentale ou non.

Pour une certaine droite (q) dont la réalité dépend de la position de la corde 56 au centre de la conique fondamentale, toutes les coniques de Duporcq seront des hyperboles équilatères. En ce cas on aura dans chaque faisceau de coniques de Duporcq qui correspond à une droite quelconque (s) une hyperbole équilatère. Celle-ci correspondera au point d'intersection (sq).

Au centre de la conique fondamentale correspond une conique de Duporcq, étant semblable et semblablement placée à la conique fondamentale.

Nous avons de cette manière une correspondance nouvelle dans le plan par rapport à la courbe fondamentale et la corde 56 entre les points et courbes et entre les droites et faisceaux de courbes du deuxième degré. À un faisceau de droites $[Q]$ correspondera, par conséquence, une quantité ∞^1 de faisceaux de courbes de Duporcq. Les points fondamentaux de ces faisceaux sont situés sur une même conique, commune à tous les faisceaux. Elle est la conique de Duporcq, correspondant au sommet Q du faisceau $[Q]$.

Digitized by Google

Lampris luna Lin.

Predano u sjednici matematičko-prirodoslovnoga razreda Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dne 26. travnja 1902.

Napisao M. Katurić,
profesor u Zadru.

Visoko cijenjenome i vrlome prijatelju prof. S. Brusini imam blagodariti za podatke o sinonimiji ove vrste. Evo ih:

1788. Zeus luna, Gm. Syst. Nat. I, 225.
1788. „ guttatus, Brünnich, Dansk. Selsk. Skr. III, 398, t. A.
1788. „ regius, Bonnaterre, Ichtyologie, 72, t. 39, f. 155.
1792. „ Stroemii, Walbaum, Artedi Piscium, 398.
1799. „ guttatus, Retzius, in K. Vet. Acad. Nya Handl. XX, 91.
1798—1803. Chrysotosus luna, Lacép., IV, 586, t. 9, f. 3.
1801. Scomber Grunneri, Bloch et Schneid, System. Ichthyol. 38.
1802. Zeus guttatus Holten, Skrivter naturh. Selsk., V, 129.
1802—1808. Zeus luna, Donovan, Brit. Fishes, V, t. 97.
1803. Zeus imperialis, Shaw, Nat. Miscel. IV, 140.
1803. „ opah, Shaw, Gen. Zool. IV, 287, t. 42.
1812. „ „ Pennant, Brit. Zool. III, 299, t. 46.
1817. Lampris guttatus, Cuv., Régne Animal. Ill. Poiss. t. 61.
1827. „ luna, Risso, Hist. Nat. Europ. Mérid., III, 341.
1829. Zeus guttatus, Faber, Naturg. d. Fische Islands, 132.
1833. Lampris guttatus, Jordan et Gilbert, Synopsis 453.
1835. „ luna, Cuv. et Valen. Hist. nat. de Poiss. X, 39, t. 282.
1836. Zeus guttatus, Richardson, Fauna Bor. Amer. III, Fishes, 83.
1838. Lampris guttatus Parnell, Fishes Firth of Forth, 63.
1838—1851. Lampris guttatus Gaimard, Voyag. en Islande et en Groënl. V, Poiss., t. 10.
1839. Lampris lauta, Lowe, Proc. Zool. Soc. 80.
1841. Lampris guttatus Yarell, Brit. Fishes, I. 194.
1841. „ lauta Lowe, Trans. Zool. Soc. II, 183.
1843. „ „ „ Fishes of Madeira, 27. t. 5.

Digitized by Google

1846. Lampris guttatus Bonap. Catal. Pesci Europei, 75.
1849. „ lauta Lowe, Trans. Zool. Soc. III, 6.
1860. „ luna, Günther, Catal. of Fishes, II, 416.
1868. „ „ Steind., Ichth. Bericht Span. u Port. 381.
1873. „ „ Canestrini, Fauna d' Italia, III, Pesci, 108.
1880. „ „ Giglioli, Elenco ecc., 27.
1881. „ „ Day, Fishes of Great Britain, 118.
1881. „ „ Moreau, Poiss. France, II, 484.
1883. „ guttatus Jordan a. Gilbert, Synopsis of Fishes of North America, 453.
1884. „ luna Brehm, Die Fische, 112.
1892. „ „ Moreau, Manuel d' Ichthyol. 276.
1893. „ „ Carus, Prodr. Faunae Mediterr. II, 668.
1895. „ regius Goode et Bean, Ocean. Ichthyol. 223.
1896. „ luna Jordan et Evermann, Fishes of North a. Middle America I, 954.

Lampris luna Lin. je zaista, radi njezinih sjajnih i različitih šara, jedna od najljepših riba.

Sreća je poslužila, te na 12. tek. mjeseca ribari iz sela Posedarije, nedaleko Zadra, uloviše u Novigradskom moru jedan divan primjerak ove vrste, koji je sada svojina poštovanog mi prijatelja i na polju prirodopisne nauke velezaslužnog gosp. Huberta kneza Borelli-a.

Po kazivanju istih ribara, još jedan primjerak bijahu nekoliko dana prije ulovili u istome moru i prodali ga jednom pomorskom kapetanu ugarsko-hrvatskog parobrodarskog društva, koji vrši službu smjerom Rijeka-Obrovac. Kakvu je sudbinu postigao ovaj manji primjerak, do danas nije mi poznato. Možda i kazivanje pomenutih ribara nije bilo istinito. Veći primjerak, bez utrobe i škrga, težio je 37 *kg*, a manji po kazivanju ribara 27 *kg*.

Po slabim ihtijološkim podatcima, koji su mi na raspoloženju, i u koliko je meni poznato, ovi bi bio prvi slučaj, da se u Jadranskom moru ulovila takova vrsta ribe, zato i ne kasnim ovu vijest priopćiti i o tome izvijestiti.

Cjelokupna dužina	iznosi	115 ‰
Dužina tijela, osim repne peraje	„	95 „
Najveća visina tijela (bez peraja) . . .	„	62 „
„ „ hrptene peraje (pri vrhu oštećena)	„	22 „
Dužina prsnih peraja	„	30 „

Digitized by Google

Dužina trbušnih peraja (pri vrhu oštećenih)	iznosi	18 ‰
Srednja dužina repne peraje (polumjesečasta oblika)	„	20 „
Dužina krajeva repne peraje	„	24 „
Širina repne peraje na kraju	„	37 „
„ „ „ „ osnovi	„	8 „
Osnova hrptene peraje	„	63·5 „
Osnova guzne peraje	„	33 „

Pobočna crta (postrana pruga) počimlje sa gornje strane stražnjega ruba škržnoga poklopca, te savijući se uzgor pri početku hrptene peraje, silazi dolje i mal da ne uspravno teče do središta osnove repne peraje. Pri zatvorenim ustima, donja usna sprijeda prelazi gornju za 1·5 ‰. Pri otvorenim ustima, prednji otvor u vertikalnom smjeru i s vanjske strane iznosi 12 ‰, a u horizontalnom 9 ‰. Toliko gornja usna, koliko i donja, pokrivene su debelim slojem hrskavičave kože. Zuba nema.

Duljina je glave 34 ‰. a visina 38 ‰. Oči su velike. Promjer očne duplje iznaša osovno 6 ‰, a vodoravno 5·5 ‰; promjer zjenice 2·5 ‰. Šarenica je žućkasto-zlatne svjetlucave boje, a bjeločnica je crvenkasta. Od stražnjeg ruba očne duplje do stražnjeg ruba škržnog poklopca ima 15 ‰, a od donjeg ruba očne duplje do donjeg ruba poklopca 17·5 ‰. Pri zatvorenim ustima, daljina od vrha gubice do prednjeg okrajka očne duplje iznaša 14 ‰, a od ovog do nosnica 7 ‰.

Hrptena peraja, koja je u prednjem dijelu visoka, počimlje osovno vrhu osnova prsnih peraja, a mal da ne u istom su položaju dalečine i osnove trbušnih peraja, dočim analna peraja počimlje u daljini od 10 ‰ iza osnove trbušnih peraja.

U koliko se tiče šare, slobodno se može tvrditi, da je ova vrsta ribe zaista divna. Sam Dr. A. E. Brehm[1] kaže: „An Schönheit der Färbung kann er mit vielen Klassenverwandten der südlichen Meere wetteifern“. Zato baš potpunim pravom zovu je u Islandu „Gotteslachs“, a takovim je imenom i u Eddi spomenut. Gornji je dio tijela kovinsko-sjajne crvenkaste i plavetne boje, koja postrance i pri donjem dijelu prelazi u ružičasto i ljubičasto još većma sjajnih i prelijevajućih se boja. Debele usne, čelo i sve peraje crvene su kao koralj. Osim toga, obje su strane tijela i to po-

[1] Thierleben, Dritte Abt., Fische, str. 112.

Digitized by Google

čevši po prilici 12 ‰ ispod hrpta pa sve do donjega ruba, posute malenim ovalnim sjajnim bijelo-srebrenkastim pjegama, koje su vidjeti kao zvijezde posute po plavetno-ljubičastom nebu.

Pravo nalazište ove vrste još nije tačno poznato. Kako Brehm navodi, najviše ih se ulovilo oko Islanda i na obalama Norveške, dočim je u Engleskoj sasvijem rijetka. Zato ne će biti suvišno da ovgje navedem, što Brehm[1] o tome piše: „Mortimer, welcher im Jahre 1750 einen zu Leith gefangenen Gotteslachs der königlichen Gesellschaft vorlegte, berichtet, dass zu dieser Zeit ein Prinz von Anamabu, an der Westküste Afrikas, in England sich aufhielt und das hier so ausserordentlich seltene Thier augenblicklich als einen der an seiner heimischen Küste sehr häufigen, den Eingeborenen unter dem Namen „Opah" wohlbekannten Fische bezeichnete. Die Wahrheit dieser Angabe vorausgesetzt, würde man also die wahre Heimat unseres Glanzfisches viel weiter nach Süden zu verlegen haben, als man gegenwärtig annimmt". I zaista, po sjajnim bojama, koje sam malo prije naveo, ova bi forma bolje priličila žarkom pojasu. U Jadranskom moru nije nikad ulovljena bila. Canestrini[2], istina, kaže: „È una specie rarissima nei nostri mari", ali s druge strane Giglioli[3] izjavlja se kao što slijedi: „Rarissima; non conosco che questo individuo preso nei nostri mari (Livorno); un secondo bellissimo esemplare venne sul mercato di Firenze nell' aprile 1872, io non lo seppi che troppo tardi, proveniva da Livorno". Nema dakle dokaza, da je ova vrsta ribe u Jadranskom moru ikada bila nagjena, te zato držim da je ovaj ulovljeni primjerak prvi dokaz, da se *Lampris luna* Lin. nahodi i u našem moru.

Čime se ova riba hrani, ne mogu ništa navesti osim već poznatoga, pošto je ona u naše ruke bez utrobe dospjela.

Gosp. knez H. Borelli dao je ovaj primjerak fotografirati.

Formula je peraja:

$$\text{Hrpt. } \frac{2}{52},\ \text{Guz. } 39,\ \text{Prs. } \frac{1}{20},\ \text{Trb. } \frac{2}{13},\ \text{Rep. } 5/17/4.$$

[1] Op. cit., str. 112 i 113.
[2] Op. cit. str. 109.
[3] Elenco dei Mammiferi ecc., Firenze 1880, str. 27.

Digitized by Google

Stereoizomerije kod azotovih jedinjenja s kritičkim pogledom na stereokemiju u opće.

Primljeno u sjednici matematičko-prirodoslovnoga razreda Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dne 18. veljače 1902.

Napisao prof. dr. Milorad Z. Jovičić.

Nema gotovo ni 15 godina, od kako se velikom borbom naučara, pored pojma strukturnih izomerija, jedva unio u teorijsku kemiju pojam prostornih izomerija ili stereoizomerija, a već je ovaj dio kemijske nauke danas skoro u zasebnu disciplinu razvijen. Mnogobrojne činjenice, koje su se u brzo gomilale za onim historijskim primjerima Pasteur-ove desne i lijeve vinske kiseline, kao i Johannes-a Wislicenus-a paramliječne i obične mliječne kiseline, izazvale su kategorijski po priznanju samoga tvorca prostorne kemije, van t' Hoff-a, potrebu, da se takve izomerije objasne prostornim formulama organskih molekula. U svojoj poznatoj brošuri „La chimie dans l'espace"[1] unio je ovaj veliki čovjek, samostalno prema francuskome naučniku Le Bel-u[2], pojam asimetrijskog ugljenikovog atoma, kojim su se prve izomerne činjenice, koje je strukturna teorija ostavila nerazriješene, sjajno objasnile. Fizičke osobine, kao što je skretanje ravni polarizacijone svjetlosti na lijevo ili na desno, bile su u prvo vrijeme jedini znak za raspoznavanje dviju supstanca jednake strukture s kemijskim osobinama inače skoro istim. Prisustvo jednog asimetrijskog ugljenikovog atoma, koji se odlikuje osobinama, da sa svoje četiri valencije drži četiri raznovrsna atoma ili skupine atomske, eksplicira da ne može jasnije razno optičko ponašanje dvaju strukturno istovetnih tijela. I ne samo činjenice, koje su za vrijeme postavke van t' Hoff-Le-Bel-ove

[1] Štampana je 1875. god. u Holandskoj. Prije toga je u kraćim potezima 1874. god., takogje u Holandskoj, iznio svoje misli o prostornoj kemiji.

[2] Le Bel, Bull. de soc. chim. Paris 1874. 22, 337.

Digitized by Google

teorije bile poznate, no i sva docnije otkrivena jedinjenja s optičkom aktivnošću skrivahu u sebi po jedan ili više asimetrijskih ugljenikovih atoma.

Pored već postojeće osnovne postavke u strukturnoj teoriji, da je ugljenikov atom četirivalentan, kao i da su sve četiri valencije njegove potpuno jednake, unio je van t' Hoff u stereokemiju i treću postavku, na ime, da su kretanja atoma u molekulima periodne prirode i da se oko izvjesne ravnotežne tačke vrše, pa da se prema tome utvrgjeni položaji atoma u prostoru mogu zamisliti, i o njihovim uzajamnim položajima može govoriti. Vezu dvaju ugljenikovih atoma u prostoru kakvog molekula objašnjava ili dodirom ili diferencijalnim rastojanjem od dva tetraedrova roglja, i tako se oko osovine, što prolazi kroz ta dva roglja, uslijed uzajamnog djelovanja atoma ili atomskih skupina, okreće jedan sistem oko drugoga za 360° sasvim slobodno, zapremajući pri tome jedan jedini ravnotežni položaj. U takvom stanju atomi vrše i dalje oscilatorna kretanja oko svoje ravnotežne tačke.

Da van t' Hoff-Le-Bel-ova teorija ima svoju pravu istinsku vrijednost, tvrde ove znatne okolnosti:

1. što do danas ni jedno organsko aktivno tijelo nije poznato, koje ne bi u sebi sadržavalo bar jedan asimetrijski ugljenikov atom;

2. što se neaktivne supstance, po šabloni grožgjane kiseline mogu rastaviti u dvije aktivne supstance;

3. što aktivnost prestaje sa prestankom asimetrije, i

4. što se, do danas, nije prekoračio broj teorijski mogućih izomerija[1].

Kao što je Dalton iz ono malo činjenica izveo opći zakon prostih i umnoženih proporcija, isto su tako iz još manje, upravo iz jedne jedine činjenice, sa vinskom kiselinom, izveli van t' Hoff-Le-Bel svoj zakon, koji je poznat pod imenom „zakon o asimetriji ugljenikovog atoma", a koji generalizacijom obuhvata sve docnije činjenice. U tome baš i jest znatnost ove teorije.

Ostavljajući na stranu pitanje o tome da li su zaista četiri valencije ugljenikove fiksirane i smještene u četiri roglja, kao i pitanje o obliku ugljenikovih atoma, koje van t' Hoff zamišlja kao matematičke tačke, ova teorija nema u sebi ničega ni komplikovanoga ni

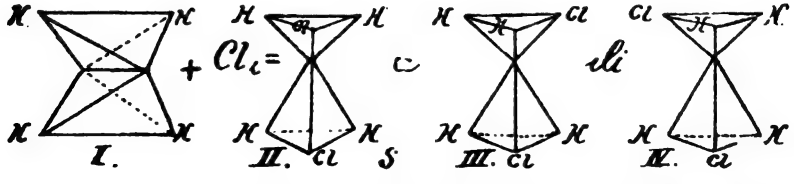
[1] U svome radu Ber. 29 str. 1692 navodi Walden supstance optički aktivne bez enantiomorfije i time sumnjiči Pasteur-ov stav: da sve optičke izomerije moraju biti enantiomorfne.

Digitized by Google

nerazumljivoga, i zbog toga, po mome mišljenju, ona služi stereokemiji kao jedini nepokolebljivi materijalni stub.

Sva docnija proširenja van t' Hoff-Le-Bel-ove teorije A. v. Baeyer-om, Wunderlich-om, Auwers-Meyer-om, Hanszsch-Werner-om, a naročito Wislicenus-om podleže ozbiljnoj kritici. Wislicenus je, kao što je poznato, stekao osobitih zasluga za ugljenikovu, a Hanszsch-Werner za azotovu stereokemiju. Prema tome, ideje njihove, kao priznatih prestavnika proširene prostorne kemije, bit će podvrgnute ozbiljnoj analizi, i to u prvom dijelu ovoga rada spekulativnoj, a potom empirijskoj.

Pored postavke van t' Hoff-a, da dva ugljenikova atoma u nezasićenim jedinjenjima $C_n H_{2n}$ i $C_n H_{2n-2}$, imajući jednu ivicu odnosno jednu plohu zajedničku, isključuju svako obrtanje sistema, unio je Wislicenus važnu hipotezu o uzajamnom uticaju radikala[1]. Pojedini atomi ili grupe atomske kod zasićenih jedinjenja, i ako nisu direktno megju sobom spojeni, dejstvuju jedno na drugo, ne samo u gravitacionom već i u kemijskom smislu, prouzrokujući na taj način obrtanje sistema. Prema tome ta unutarnja dejstva u jednom molekulu moraju imati iste uzroke, kao što ih imaju atomi raznih molekula; to su dakle dejstva specifičnih afiniteta. Ako su za ostalih šest privlačnih sila jednaki radikali vezani, to je pojmljivo, da ne može nastupiti nikakvo obrtanje sistema. Megjutim, ako imamo samo dva raznovrsna radikala za svaki ugljenikov atom, to će se okretanje sistema izvršiti tako, da će oni radikali ili elementarni atomi, koji imaju najjače afinitete, težiti da dogju u što veću blizinu, dakle, fiksirati svoj položaj. Tako će pri postanku etilenhlorida iz etilena i hlora, silom afinitetskog odnosa, $H:H + H:H + Cl:Cl < H:H + 2\,(H:Cl)$ nastupiti obrtanje sistema i konfiguracija II. prijeći će u konfiguracije III. ili IV. (jednake megju sobom).



No i ovaj položaj nije apsolutno stabilan. Slabija toplotna kretanja izazivaju samo oscilacije sistema oko ovog položaja, koji od-

[1] Räumliche Anordnung der Atome in organischen Mollekülen 1889. Leipzig.

Digitized by Google

govara najjačim afinitetima. Na protiv, jača toplotna kretanja, koja su u stanju da savladaju ova najjača privlačenja, imat će za posljedicu obrtanje sistema, pri čemu će u jednom agregatu molekula na dovoljno visokoj temperaturi postajati konfiguracije, koje ne odgovaraju najjačim afinitetskim privlačenjima.

Ovo je, po mome mišljenju, fundamenat Wislicenus-ove hipoteze, a nalazi se u §§ 8, 9, 10 i 11 njegovog velikog rada „Räuml. Anord." i t. d.

I ako nudi prosto i elegantno tumačenje prostornih izomerija, ona je naišla na mnoge protivnike, kojih je prestavnik Arthur Mihael. U svojoj dosta iscrpnoj kritici „Zur Kritik der Abhandl. von J. Wislicenus über i t. d."[1] iznosi Mihael mnoga fakta, koja stoje u očiglednoj opreci sa Wislicenus-ovim navodima. Nekonzekventnosti pobijao je poznatim reakcijama i kao što sam tvrdi „cilj njegove kritike je taj, da dokaže, kako je slaganje Wislicenus-ove hipoteze s faktima samo prividno, i da dolazi otuda, što Wislicenus uzima dijelom ničim opravdane postavke, a većim dijelom se služi jednostranim tumačenjem reakcija, zanemarujući veliki broj poznatih kemizama, iz kojih se suprotna tvrgjenja daju izvesti". U istom su pravcu ustajali Fittig i drugi protiv ove hipoteze. Iz ovoga izlazi, da je sva težina napada na ovu hipotezu u tome, da se dokažu njene nesuglasice sa poznatim faktima, drugim riječima, da se samo konstatuju njene nekonzekventnosti. Megjutim, mora se priznati, i ako je i sâm Wislicenus usvojio izvjesne primjedbe protivnika[2], da sva ovakova i slična predbacivanja i zamjeranja ne mogu da olabave niti da umanje one zasluge, koje je Wislicenus proširenjem i upravo oživljenjem van t' Hoff-Le-Bel-ove teorije neosporno stekao, na očigled onih elegantno protumačenih izomerija nezasićenih jedinjenja, koje su do postanka njegove hipoteze bile prava zagonetka.

No baš zato, što ova hipoteza ima tako veliku važnost za cijelu stereokemiju, i što služi, u neku ruku, kao ključ za sva eksplicíranja prostornih izomerija kod nezasićenih jedinjenja, kao i za odredbu njihovih konfiguracija, ja sam slobodan, da iznesem nekolika pitanja, koja se odnose na to, da nam pokažu u koliko su one fundamentalne postavke Wislicenus-ove osnovane. Od njihove osnovanosti zavisi logič-

[1] Ber. 20, 566, Journal f. pr. chemie *38* str. 6 i 22 i *40* str. 29.
[2] Ann. *248* str. 354 i 342.

Digitized by Google

nost daljnih zaključaka isto onako, kao što je u matematici istinitost krajnje formule zavisna od osnovanosti prvog aksioma.

Postavka, da u molekulu kakvog jedinjenja dejstvuju kemijski i oni atomi, koji nisu direktno megju sobom spojeni, ne samo da je potpuno osnovana, no je ona neminovna posljedica disocijacionih procesa, mnogih unutarnjih razmještaja atoma u molekulima, poznatih pod imenom premještaja (Umlagerung), i onih mnogobrojnih supstitucionih reakcija, naročito u aromatičnoj kemiji dobro poznatih, pri kojima jedan izvjestan elemenat, koji se već nahodi kao supstituenat u molekulu, uslovljuje tačno mjesto i položaj drugog kakvog supstituenta, bilo atoma ili grupe atomske.

I zaista, bez ove postavke sve izložene kemijske promjene bile bi nerazumljive. Kemijski uticaj jednog radikala na drugi, u kakvom molekulu, postoji, i o tome ne može biti sumnje. Ono, o čemu još može biti sumnje, to je pitanje: da li u kakvom molekulu, u kome se bar dva ugljenikova atoma megju sobom vezuju, mogu da dejstvuju atomi ili atomske grupe, jednog i istog ugljenikovog atoma, jedno na drugo, ili je to dejstvo upravo svojstvo, ostavljeno samo radikalima susjednih ugljenikovih atoma. Odgovor na ovo pitanje je od presudne važnosti.

U svim svojim primjerima ističe Wislicenus samo ovo posljednje dejstvo; on vodi računa samo o uticaju supstituenata jednog sistema na supstituente drugog sistema, zanemarujući ili ignorišući, ili, najzad, prećutno negirajući uzajamno dejstvo supstituenata jednog i istog ugljenikovog atoma. Da se, pak, ovo posljednje dejstvo ne da negirati, imamo direktnih dokaza u tome, što su nam takva hidroksilna jedinjenja, kod kojih se dvije hidroksilne grupe drže za jedan i isti ugljenikov atom, nepoznata, vjerovatno, uslijed sklonosti njihove, da otpuštaju jedan molekul vode i da prelaze u odgovarajuće ketone ili aldehyde. Ova sklonost ne može se ničim drugim opravdati do uzajamnim dejstvom tih dvaju hidroksila. Razlog, koji se obično daje, da je nagomilavanje hidroksila za jedan i isti ugljenikov atom ne moguće iz oskudice prostora, mora da otpadne, kad se uzme u obzir ta okolnost, da su alkilni derivati takvih dihidroksilnih jedinjenja poznati.

Ako ne postoje tijela n. pr. ovakvog oblika

$$R - C - CH < \begin{matrix} OH \\ OH, \end{matrix}$$

Digitized by Google

to onda postoje ovakva jedinjenja

$$R - C - CH < \begin{matrix} OC_2H_5 \\ OC_2H_5, \end{matrix}$$

čiju ekzistenciju, vrlo vjerovatno, uslovljuje indiferentnost dviju grupa OC_2H_5, ili drugim riječima: tendencija izdvajanja jednog molekula vode mnogo je veća no tendencija izdvajanja jednog molekula etira.

Isto tako je poznato, da se za jedan isti ugljenikov atom drže vrlo labavo dvije karboksilne grupe *(CO OH)*, opet, vrlo vjerovatno, iz istog razloga, što dvije ovakve grupe daju povoda lakom izdvajanju jednog molekula ugljenikovog dioksida, dok je dejstvo takvih grupa kao i onih hidroksilnih, kad se drže za dva susjedna ugljenikova atoma daleko slabije, t. j. uzajamni uticaj tih grupa u tom je slučaju manji.

Po mome mišljenju i stabilnost halogensupstitucionih derivata organskih jedinjenja ima se pripisati u velikoj mjeri uticaju vodonikovih atoma, koji se pored hlora i broma drže neposredno za ugljenikov atom, te s jedne strane ugljenik a s druge strane vodonik, učvršćuju vezu halogenih atoma. Bez ove postavke jedva bi se mogla razumjeti tolika stabilnost halogenih atoma samo od strane ugljenikovog atoma, kao što se s druge strane, pomoću ove postavke da objasniti labilnost jodnih supstitucionih derivata — uslijed endotermičke reakcije jodvodonika, gdje vodonik, očevidno, labavi vezu izmegju ugljenika i joda. Naravno, da će ova stabilnost i labilnost zavisiti još u veliko od kolektivnog uticaja sviju radikala, dakle od prirode njihove. Razlika izmegju halogenih derivata masnog i aromatičnog niza.

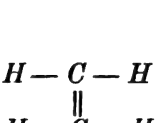
Iz svega dovde navedenoga izlazi kao logična posljedica, da se postavka Wislicenus-ova, o uzajamnom dejstvu supstituenata u granicama jednog molekula, ima i mora odnositi i na supstituente jednog i istog ugljenikovog atoma. Ovaj je zaključak, u ostalom, sa svim prirodan, jer kad postoji uzajamno dejstvo radikala izmegju susjednih ugljenikovih atoma, onda će se ono u toliko prije javljati megju supstituentima u granicama jednog i istog ugljenikovog atoma. Tendencija ovih atoma ili atomskih grupa, da dogju u što veći dodir, veća je ovdje, no u prvom slučaju, i onda za najprostiji slučaj, koji Wislicenus u svome radu na strani 15 iznosi pri-

Digitized by Google

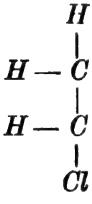
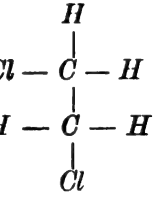
likom adiranja halogenih atoma etilenu, nije potrebno obrtanje jednog sistema oko drugog, uslijed onog poznatog afinitetskog odnosa

$$H:H + H:H + Cl:Cl < H:H + 2\,(H:Cl)$$

pošto je taj afinitetski odnos već tu. Zašto je potrebno, da se u obrazcu II

I  II

vrši okretanje jednog sistema oko drugog, da vodonikovi i hlorovi atomi, iz susjednih ugljenikovih atoma dogju u korespondirajući, po Wislicenus-u, najatraktivniji položaj, kad se i vodonikovi i hlorovi atomi, kao atomi sa najjačim afinitetima, jedni prema drugim snabdjeveni, nalaze već u molekulu obrasca II u najvećoj blizini, i to baš onako, kako to zahtijeva Wislicenus u svome 10 §-u. Sa svim je nepojmljivo, zašto da je onaj afinitetski odnos zastupan bolje u obrascima III ili IV

III  ili  IV

ako ne zbog toga, da se dozvoli, veoma nužno, upravo neophodno potrebno za sva Wislicenus-ova ekspliciranja, obrtanje jednog sistema oko drugog.

Iz obrasca II, na protiv, uvigja se, ne može jasnije biti, da je ovaj položaj toliko stabilan, da se ravnotežniji položaj ni zamisliti ne da. Tu se hlorovi atomi nalaze i u gornjem i u donjem sistemu, izmegju dva jednako pozitivna vodonikova atoma, koji s istom jačinom jedan na

Digitized by Google

jednu a drugi na drugu stranu privlače hlorov atom, ne dopuštajući pri tome nikakvo obrtanje sistema.

Uvigjavno je, da ove ideje, razvijene za slučaj s etilenom, vrijede i za sve ostale nezasićene ugljovodonike $C_n H_{2n}$ i $C_n H_{2n-2}$, koji u mjesto hlorovih mogu adirati bromne ili jodne atome, halogenvodonike i druga tijela. I u opće za sva zasićena jedinjenja, kod kojih je afinitetsko privlačenje po §. 10, izmegju atoma ili atomskih grupa u granicama jednog i istog ugljenikovog atoma ispunjeno, isključeno je obrtanje jednog sistema oko drugog. Prema tome kod takvih tijela mogu postojati samo oscilatorna kretanja.

Na prvi pogled izgleda, da ovaj zaključak stoji u opreci s van t' Hoff-Le-Bel-ovom teorijom o asimetričnosti ugljenikovog atoma, koju sam sprijeda oglasio kao jedinu materijalnu istinu u cijeloj stereokemiji. Po toj teoriji je dopušteno okretanje jednog sistema oko drugog, oko osovine $C-C$ za 360°, pri čemu je dozvoljen samo jedan jedini, stalan, kemijski položaj, s isključenjem izomerije bez prisustva jednog asimetrijskog ugljenikovog atoma. No, kako za slučaj asimetričnosti postoje takve izomerije, koje u pogledu rasporeda njihovih atoma ili atomskih grupa stoje jedna prema drugoj u odnosu kao lik prema predmetu, dakle, ni u kom slučaju se ne mogu poklopiti, to je onda i postavka obrtanja sistema iluzorna. Izlišnost njena je otuda očevidna[1]. Ali je ovo obrtanje neophodno potrebno za cijelu hipotezu Wislicenus-ovu. Da se pri tome dobija jedan jedini ravnotežni položaj, to je bez sumnje zato, da se teorija dovede u suglasnost s empirijom. Taj ravnotežni položaj je najpovlašćeniji; on je dakle stabilan, jer samo u tome položaju ekzistiraju tijela. Ali onda je nepojmljivo, zašto nezasićena jedinjenja, prilikom adiranja halogena i halogenvodonika, prelazeći u zasićena, i to obrtanjem sistema u najpovlašćeniji položaj, po Wislicenus-ovom afinitetskom odnosu, nisu više stabilna tijela, već naprotiv, ispuštaju vrlo lako adicione ili druge kakve elemente. Kad najpovlašćenija konfiguracija uslovljuje stabilnost (§ 9 i § 10) ili bolje reći ekzistenciju kakvog tijela, onda zašto da takva konfiguracija u drugom slučaju bude povod lakom ras-

[1] Jedino zbog tijela sličnih mezovinskoj kiselini, koja imaju dva jednaka asimetrijska ugljenikova atoma, mogla bi biti opravdana ne postavka, no tendencija obrtanja sistema. No, kako kod takvih tijela u samoj stvari ni van t' Hoff-Le-Bel ne traže obrtanje no samo težnju za obrtanjem u suprotnim pravcima, to je i u tom pogledu obrtanje sistema bezpredmetno.

Digitized by Google

padanju molekula, kao što je slučaj sa bromćilibarnom kiselinom, kad prelazi preko najpovlašćenijeg položaja u fumarnu kiselinu[1]. Stabilnost kakvog molekula, prouzrokovana najpovlašćenijim položajem njegovih supstituenata, isključuje očevidno njegovu labilnost, t. j. težnju da ispušta kakve god elemente. Ili može biti, da pojam povlašćenosti položaja treba razumjeti u dvojakom smislu, prema tome, da li se vodi računa o stabilnosti ili labilnosti tijela, kao što sam ovo u jednom svom ranijem radu iscrpnije raspravljao[2].

Da vidimo sada, u koliko je osnovana ona druga fundamentalna postavka, izložena u § 11 Wislicenus-ovog djela, po kojoj, i ako je položaj supstituenata u obrazcu III i IV (etilenhlorida) najpovlašćeniji, etilenhlorid, dakle, najstabilniji s takvim atomskim rasporedom, ti obrazci ne prestavljaju apsolutno stabilan molekul njegov, „jer kad slabija toplotna kretanja proizvode samo oscilacije oko ovih stabilnih položaja, koji odgovaraju najaktivnijim afinitetima, to će onda energičnija toplotna kretanja, koja su u stanju da savladaju ta afinitetska privlačenja, proizvesti obrtanje jednog sistema oko drugog, dajući povoda postanku takvih konfiguracija, koje ne odgovaraju najjačim afinitetima".

Kad se već dozvoljava kemijski uticaj supstituenata kakvog molekula, onda je prirodno, da taj uticaj treba da bude, on upravo mora da bude istovetan, ne po jačini, no po načinu, s uticajem tih supstituenata izvan molekula. Vodonikovi i hlorovi atomi, u kakvom organskom molekulu dejstvovat će prema tome silom istih afiniteta, i ako promijenjenom jačinom, kao i atomi samih tih elemenata. Ovako dejstvo ne odriče ni sam Wislicenus. Poznato je, pak, da toplota potpomaže afinitetsko privlačenje ovih dvaju elemenata, i to tako, da se isti s užasnom eksplosijom megju sobom jedine. Prema ovome, nepojmljivo je, kako toplota može da utiče na ova dva elementa, kad su u kakvom molekulu u najpovoljnijem (najpovlašćenijem) položaju, u sasvim obrnutom smislu, t. j. odbijajući.

Wislicenus-u je trebalo da objasni fakat, da na višoj temperaturi postaje iz jabučne kiseline sve manje fumarne kiseline u korist anhidrida maleinske kiseline, pa je na osnovu ovoga i sličnih fakata unio jednu postavku, koja stoji u očiglednoj suprotnosti sa faktičkim stanjem stvari.

---

[1] Räuml. Anord. Wislic. str 30.

[2] Les actualités chimiques za 1896 god. Paris str. 177.

Digitized by Google

Toplota dejstvuje, istina, na suprot afinitetskom privlačenju, labaveći vezu atoma u kakvom molekulu, i s gledišta samo ove definicije moglo bi se, zar, i dozvoliti odbijanje vodonikovih i hlorovih atoma u kakvom molekulu na višoj temperaturi, čemu bi recimo bila posljedica obrtanje jednog sistema oko drugog. Ali stvar u istini stoji sa svim drugojačije.

Toplota potpomaže labavljenje afinitetskog privlačenja u vodonikovim molekulima s jedne strane, kao i disgregaciju tog istog privlačenja u hlorovim molekulima s druge strane, ali ko može da tvrdi, da ta ista toplota potpomažući ovu disgregaciju, nije u isto vrijeme potpomogla asocijaciju izmegju vodonikovih i hlorovih atoma, da se spoje u molekule hlorovodonične kiseline? Na onoj temperaturi, na kojoj je nastupila disgregacija vodonikovih i hlorovih molekula i stvorila se mogućnost za postanak hlorovodonične kiseline, na toj istoj temperaturi je baš afinitetsko privlačenje izmegju vodonikovih i hlorovih atoma najjače, i tek od ove temperature počinje da dejstvuje toplota na suprot afinitetskom privlačenju vodonikovih i hlorovih atoma u novom molekulu hlorovodonika.

Kad posmatramo stvar, s ovog korektnog gledišta, onda, naravno, ne možemo ni da razumijemo gornju postavku. Jer, ako slabija toplotna kretanja proizvode samo oscilacije oko položaja, koji odgovaraju najjačim afinitetima, onda jača toplotna kretanja nemaju nikakvu potrebu, pa i ne mogu, da odbijaju vodonikove od hlorovih atoma, već na protiv, recimo, baš za slučaj s etilenhloridom, da im pojačavaju to afinitetsko privlačenje njihovo, i to sve dotle, dok se ne sjedine u molekule hlorvodonika. A ako je toplota dejstvovala na suprot kakvom afinitetskom privlačenju, to je onda samo bilo s cijelim molekulom etilenhlorida, kao što je ono gore bio slučaj s molekulima vodonika i hlora, pri čemu se, uslijed labave veze njihovih atoma, pojačava u toliko više megjusobna energija vodonikovih i hlorovih atoma, da se spoje u molekule hlorvodonika. Prema tome, ne samo da ne bi nastupilo obrtanje jednog sistema oko drugog, već bi, izdvajanjem hlorvodonika prestalo u molekulu etilenhlorida svako obrtanje i svelo bi se samo na oscilatorno kretanje.

Što vrijedi za ovaj slučaj s etilenhloridom, vrijedit će i za sve one druge slučajeve u kojima se radikali, s najjačim afinitetima snabdjeveni, nalaze u najvećoj blizini, ili u opće takvi radikali, koji daju povoda intramolekularnim reakcijama, kao što su dvije

Digitized by Google

karboksilne ili hidroksilne grupe i t. d. Pa to je sa svim prirodno. Ako toplota labavi afinitetsko privlačenje u vodonikovim i kiseonikovim molekulima, to onda u toliko lakše daje povoda ta ista toplota sjedinjavanju ovih dvaju elemenata u nove molekule vode. Tek od ovoga momenta, kad su se sjedinila ova dva elementa, može biti riječi o štetnom uticaju toplote na afinitetsko privlačenje njihovo u molekulima vode.

Postavka, da vodonikov atom i grupa *(OH)* u kakvom molekulu uslijed slabijih toplotnih kretanja, teže da dogju u što veću blizinu, a s pojačavanjem temperature u što veću daljinu, iz svega dovde rečenoga u najmanju ruku je nelogična. Primijenjena na elementarne atome, imala bi za posljedicu zaključak, da se vodonikovi i hlorovi atomi, ili vodonikovi i kiseonikovi, ili vodonikov atom i grupa *(OH)* i t. d. do izvjesnih granica privlače, pa onda, prije no što se sjedine u nove molekule hlorvodonika i vode, s pojačanjem temperature odbijaju. Nelogičnost ove postavke jasna je i leži u tome, što se fakat, da toplota ima veze sa afinitetom, nije primijenio konzekventno, drugim riječima: nije se pravila razlika izmegju početnog i krajnjeg kemizma.

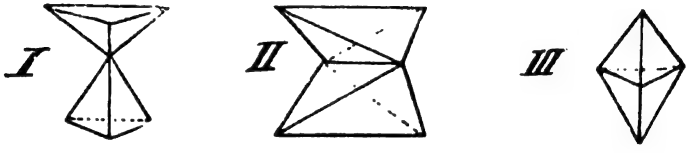
Da je ovakvo shvatanje korektno utvrgjuje se samim tumačenjem Wislicenus-ovih stereoizomerija, po kome gotovo uvijek adicioni produkti podleže obrtanju sistema u smislu susjedstva atoma ili atomskih grupa s najjačim afinitetima. Ovako pogodni položaji supstituenata često i bez ikakvog stranog uticaja izdvajaju veoma lako jedan molekul vode ili halogenvodonika, stvarajući mogućnost za postanak steričnih izomerija. No dok se ovim dokumentira pravilnost moga rezonovanja od strane samoga Wislicenus-a, dotle se očevidno dokumentira kontradikcija najfavorizovanijih položaja radikala stabilnošću tijela.

U koliko su ove napred iznešene ideje pristupačne, i tako reći same se nameću, u toliko je više čudnovato, da ih do danas niko nije iskazao. Iz literature, koja mi je na raspoloženju stajala, vidi se, da se sva borba protiv Wislicenus-ove teorije vodila oko toga: da se dokaže neslaganje njeno sa postojećim faktima, koja se odnose na ista tijela, na koja Wislicenus primjenjuje svoju teoriju. I ako su moji zaključci korektni, onda je ovo neslaganje sa postojećim faktima vrlo pojmljivo. Wislicenus-ova teorija gubi na ovaj način svoju podlogu.

Ukazavši na nelogičnosti Wislicenus-ovih spekulacija ne mogu da prećutim jednu i suviše očiglednu nedosljednost sviju pobornika

Digitized by Google

stereokemije, izuzimajući Wunderlicha[1]. Postavka, da se kod zasićenih jedinjenja dva ugljenikova atoma dodiruju jednim rogljem (ili su ovi u diferencijalnom rastojanju), a kod nezasićenih jednom ivicom ili jednom plohom, dovodi nas prije do zaključka o obrnutim odnosima stabilnosti zasićenih i nezasićenih tijela. Jer, kad obrazac I prestavlja čvrstu vezu dvaju ugljenikovih atoma, koji se jednim rogljem tetraedrovim dodiruju, to onda prirodno obrasci II i III treba da prestavljuju još čvršću vezu, kad predočavaju vezivanje pomoću ivica i ploha tetraedrovih.



Zar je potrebno poslije svega ovoga navesti općenitu manu stereokemije: da su četiri valencije ugljenikove, kao sile, u a priori odregjenim pravcima, na ime u četiri roglja tetraedrova smještene? Zar se to ne protivi najosnovnijem pojmu sile, koja dejstvuje u prostoru na sve strane?

I ako se Baeyer-ovim i Wunderlich ovim spekulacijama ispravljaju pojedine mane ove teorije, kao što je bolja interpretacija stabilnosti zasićenih i nezasićenih jedinjenja[2], kao i zabluda van t' Hoff-Le-Bel-Wislicenus-a, da je ugljenikov atom matematička tačka, opet zato usvajaju oni kao i svi pobornici stereokemije Wislicenus-om iznijeto obrtanje sistema.

Kad se jednoj teoriji iznose fakta po primjeru Arthur Mihael-a, kojima se očigledno dokazuju njene nekonzekventnosti; kad se upozoruje na nedosljednost da vodi računa samo o rasporedu pojedinih atoma u prostoru, zadržavajući u suštini način vezivanja ostalih atoma u ravni — po pravilima strukturne teorije; kad se, protivno osnovnim zakonima fizike, unose postavke o dejstvu sila u odregjenim a priori pravcima, i to još u prostoru; kad se do pojave Wunderlicha ne vodi računa o materijalnoj prirodi atoma i molekula, već se zamišljaju kao matematičke tačke: onda nije nikakvo čudo što je ovdje iznesenim spekulacijama oduzeta i jedina podloga — duša Wislice-

[1] Configuration organischer Molekule, Würzburg 1886.
[2] Ber. *18* str. 2269 i 2279.

Digitized by Google

nus-ovoj teoriji — okretanje sistema jednog oko drugog.

Na posljetku, kakva je to teorija, koju su, jedva poslije jedne godine dana po njenom postanku, morala fakta da pobijaju? Pojavila su se takva tijela, koja ni proširenom Wislicenus-ovom teorijom nisu mogla biti objašnjena. Pa ne samo to, već je poslije godine dana morala da pretrpi bitnu redakciju. Umjesto po van t' Hoff-Wislicenus-ovoj postavci, da je moguć samo jedan jedini ravnotežni položaj pri obrtanju sistema, Auwers-Meyer[1] unijeli su postavku, da je moguća ekzistencija više takvih ravnotežnih položaja. Na ovaj način i bez asimetrije morale bi postojati izomerije. U tom cilju je V. Meyer u društvu s E. Rieke[2] dopustio dva razna načina vezivanja ugljenikovih atoma megju sobom, i to jedan, koji dopušta slobodnu, u raznim pravcima dozvoljenu rotaciju sistema, i drugi, koji isključuje svako obrtanje. Prema tome je drugi stav van t' Hoff-Wislicenus-a u suštini promijenjen. Direktan povod za ovu izmjenu dali su oksimi benzila, za koje je utvrgjeno bilo, da su strukturno identični[3].

Pogrješna u osnovi Wislicenus-ova hipoteza navela je na grješku i Auwers-Meyer-a, čije se nedosljednosti ne mogu ni dogledati. Ako se dopusti ekzistencija raznih ravnotežnih položaja, to onda, kao neophodna posljedica toga izlazi, da je jedan položaj povlašćeniji od drugoga, pošto samo u tome treba tražiti uzroka obrtanju i zaustavljanju. No, kad već imamo jednu gradaciju takvih položaja, koji postaju uzajamnim uticajem radikala, onda se i nehotice nameće pitanje, šta je to, što sprječava da ne postane uvijek samo ona konfiguracija, koja je najpovlašćenija? Ovo, po mome nahogjenju, vrlo važno pitanje, ostavio je Auwers otvoreno. Kod nezaćenih jedinjenja je ekzistencija i manje pretpostavljenih konfiguracija, pored svega kemijskog srodstva supstituenata, dovedena u sklad s postavkom, da je okretanje takvih sistema onemogućeno, dok je ovdje s dopuštenim obrtanjem sistema ekzistencija njihova nepojmljiva.

Umjesto da traže uzroka prostornim izomerijama u osobinama ugljenikovog atoma, Hantzsch i Werner su se okrenuli azotovom atomu, kao nosiocu tih uzroka[4]. U svome radu „Über die

[1] Ber. *21* str. 784 i Habilitationsschrift 1891. K. Auwers.
[2] Ber. *21* str. 946.
[3] Ber. *21* str. 3510, Ber. *22* str. 537, 564, 705, 1985 i 1996.
[4] Ber. *23* str. 11.

Digitized by Google

räumliche Anordnung der Atome in stickstoffhaltigen Molekulen" postavili su slijedeću hipotezu: tri valencije azotove ne leže uvijek u jednoj i istoj ravni kao kod cijanida, piridina, tokuola, hinolina i njihovih derivata itd., već su kod izvjesne grupe jedinjenja upravljene u tri roglja tetraedrova, čiji četvrti rogalj zauzima azotov atom. Jasno je, da su Hantzsch-Werner ovim htjeli sa svim da se naslone na Wislicenus-ovu hipotezu. U istini, azotove izomerije, ovako shvaćene, prestavljaju samo jedan specijalan slučaj ugljenikovih izomerija, kod nezasićenih jedinjenja. Na ovaj način, bez novih postavaka, a sa održanjem onog drugog stava van t' Hoff-a, primljena je ova hipoteza isto kao i Wislicenus-ova iz istih razloga, što nudi prosto i nekomplikovano tumačenje prostornih izomerija. Ali kao Wislicenus-ova, tako isto i Hantzsch-Werner-ova hipoteza, imajući za podlogu obrtanje sistema, tumači samo prividno pojave izomerija.

Očevidno neslaganje fakata sa teorijom kao i zanemarivanje onih reakcija, koje bi išle protiv ove hipoteze, iznosio je najvatreniji protivnik njen, slično Arthur-u Mihaelu-u, Adolf v. Claus. Transformacije oksima, proricanje mogućih izomerija kao i uticaj pojedinih radikala na njihovu ekzistenciju, pobijao je Claus u svojim mnogobrojnim radovima[1]. S druge strane, na polju izomernih a z o- i d i a z o-j e d i n j e n j a, imao je Hantzsch, a i danas ima borbu s E. Bambergerom, koji slično Claus-u, tvrdi da sve geometarske izomerije Hantzsch-ove, u o b l a s t i azo- i diazo-jedinjenja, nisu ništa drugo do strukturne izomerije[2]. Megjutim i Hantzsch je razvijao čisto neprirodnu djelatnost, dajući svojim protivnicima više teorijskog no empirijskog razloga na njihove zamjerke, ućutkavši mnoge u svojim ne manje interesantnim radovima[3].

Pošto mi nije zadatak da se upuštam u ocenu ove borbe Claus-a i Bamberger-a protivu Hantzsch-a, već da, za potpunost moga rada, iznesem samo tendenciju te polemike, ja konstatujem na ovom mjestu, da su oba ova protivnika, kao i mnogi drugi težili da dokažu: da stereokemijski principi Hantzsch-ovi nisu dovoljni da objasne razlike u kemijskom ponašanju izomernih tijela iz oblasti oksima

[1] Journal f. pr. ch. *44* str. 312, *45* str. 1, *46* str. 20, 546, *47* str. 139, 267, *48* str. 445, *50* str. 567.

[2] Ber. *27* str. 916, 2590, 2930, 3417. Ber. *28* str. 444, 826, 837. Journ. f. pr. ch. str. 51, 585, Ber. *29* str. 446, 564, 608 e. ct.

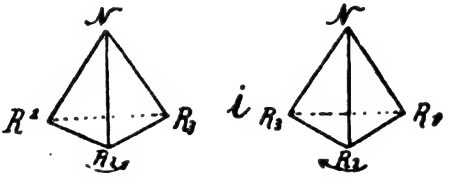
[3] Ber. *24* str. 13, 31, 51, 1192, 3479, 3511, 4023, 4054, Ber. *25* 1906, 2162, Ber. *26* 11, 926, Ber. *27* 1711, 3527, *28* 676, 1734, 2002, *29* 609, 1059, 1394 e. ct.

Digitized by Google

i diazo-jedinjenja, tvrdeći, da se te razlike jedino raznom strukturom imaju objasniti. Moj je zadatak, megjutim, da ispitam da li su, i u koliko opravdane osnovne postavke Hantzsch-ove hipoteze.

Osnovna postavka, da se azotove valencije nalaze u tri roglja tetraedrova, a sam azotni atom u četvrtom roglju njegovom, dakle da te tri valencije ne leže u istoj ravni, — morala bi, konzekventno asimetričnom ugljenikovom atomu, imati za posljedicu izomerije u slučaju asimetričnosti azotovog atoma.

Pored dva ovakva jedinjenja tipa amonijakovog,



koja stoje jedno prema drugom, kao lik prema predmetu, morala bi ekzistirati i dva jedinjenja tipa hidrazinovog

$$\begin{array}{ccc} X - N - Y & & X - N - Y \\ \| & \text{i} & \| \\ M - N - Z & & Z - N - M. \end{array}$$

Pošto ovakve izomerije, u prkos brižljivom istraživanju, nisu bile poznate, bila je i Hantzsch-ova hipoteza u opasnosti. Da bi je spasao, on mijenja svoju hipotezu, i što je interesantno, u tom istom svom radu „räuml. Anord. ect.“, dajući mjesta drugoj, na ime: da su privlačne sile azotove, same po sebi, poregjane u jednoj ravni. Ovako izmijenjena hipoteza ne zahtijeva izomerije kod tipa amonijakovog.

Ni malo ne bi bio pogrješan zaključak, da Hantzsch dotjeruje svoju hipotezu samo da zadovolji aktualnost, bez obzira na budućnost. Ovo prepravljanje prati ovu hipotezu u svem daljem razvoju njenom.

No, meni izgleda, da ona nije bila dovoljno osnovana ni u dobu njenoga postanka. Kad jedna hipoteza teži da objasni izomerije prostornim putem, a ne dopušta dejstvo afiniteta u prostoru, onda je ona, pored toga što cijepa privlačnu moć azotovu, kao silu, u a priori odregjene pravce, ne logična, pa ma dopuštala skretanje ovih sila iz ravni. Ali ako

Digitized by Google

su te tri azotove valencije zbilja u jednoj ravni, onda opet nije isključena mogućnost, da onaj Le Bel-ov trialkilamin[1] s raznim alkilima može postojati u dvije optičke izomerije. Jer, kad Hantzsch, da bi protumačio stabilnost i labilnost, kao i u opće uticaj radikala jednog na drugi, u svrhu proricanja ekzistencija prostornih izomerija upotrebljava pozitivno i negativno, t. j. privlačeće i odbijajuće dejstvo njihovo, utvrgjuje kao neoborivi fakat da alkili, naročito grupa metil, dejstvuju odbijajući prema hidroksilu („abstossender Einfluss"), onda je prirodno, da će se tri pozitivne alkilne grupe, u gornjem smislu, još jače odbijati, i izašavši iz položaja u ravni, sagraditi dva enantiomorfna oblika.

U ostalom, nije ni malo opravdano niti je logično dozvoliti skretanje samo jedne valencije azotove (slučaj kod oksima i diazo-jedinjenja) i dozvoliti izomerije samo kod takvih jedinjenja. I kad po Hantzsch-u postoje ovakve izomerije, onda, u toliko prije, treba da postoje izomerije tipa amonijakovog i hidrazinovog, pošto su tu dvije valencije na raspoloženju da se izvode iz položaja u ravni, dakle veća je vjerovatnost za konfiguracije.

Megjutim ovakve izomerije ni do danas nisu otkrivene, a po radovima Bischoff-a i njegovih učenika[2] vjerovatno je, da se kod jedinjenja azotovih, u kojima se ovaj kao trovalentan pojavljuje, takve izomerije, slične asimetriji ugljenikovog atoma, neće ni otkriti. Do istih je resultata došao i Kraft[3]; van t' Hoff i Wislicenus, pak, predvigjeli su godine 1881 i 1877, da je azotova izomerija uslovljena samo petvalentnim stanjem azotovim. I zaista Le Bel je otkrio 1891 god. dvije enantiomorfne forme asimetričnog, petvalentnog azota, na ime: Izobutil-propil-etil-metil-amonijumhlorid[4]. Isto tako i Ladenburg[5] govoreći o asimetriji azotovog atoma, naročito u pretposljednjem radu, dolazi do uvjerenja o nesumnjivoj ekzistenciji izokoniina na osnovu njegove osobine, da skreće ravan polarizacione svjetlosti, i to je, veli, uslovljeno asimetričnošću azotovog atoma. Pa da bi još boljeg dokaza za ovo imao, ispitao je razne imide vinske, benzoilvinske i drugih kiselina, koje sve imaju trovalentan asimetričan azotni atom, i došao je do uvigjenja, da takav asimetričan azotni atom, sam po sebi, nije u stanju da proizvede

[1] Bull. de la soc. chimique *37* 2, 305.
[2] Ber. *25* str. 3263.
[3] Ber. *23* str. 2780.
[4] Notice sur les travaux scientifiques. Paris 1891 s. 13.
[5] Ber. *26* 854, Ber. *27* 853 i 859, Ber. *29* 2706 i 2710.

Digitized by Google

skretanje ravni polarizacione svjetlosti u smislu asimetričnog ugljenikovog atoma, već samo, da ovo skretanje modifikuje, t. j. pojača ili oslabi, u onom pravcu, u kom je tijelo aktivno.

Kako suština, bitnost, stereokemije leži u asimetriji ugljenikovog atoma, a ove asimetrije, po radovima napred navedenih naučara, kod trovalentnog azotovog atoma, na kome je Hantzsch-Werner podigao svoju hipotezu, nikako i nema, onda se osnovanost te hipoteze njihove da ocijeniti. Hantzsch i Werner i sami priznaju mnoge mane, jer na kraju svojih spekulacija kažu: daleko smo od toga da ne priznamo, da u ovim izlaganjima ima nečega, što nije potpuno na svome mjestu[1]. Werner najzad priznaje, da kod trovalentnog azota ne može biti asimetrije već samo kod petvalentnog[2].

Ono, što kod ove Hantzsch-Werner-ove hipoteze primamljuje, to je ona lakoća s kojom se gragjenje nitrila, Beckmann-ovi intramolekularni razmještaji atoma, kao i prelazak jedne izomerije u drugu daje objasniti i lako razumjeti. Tako, kad se hoće da objasni, zašto jedna izomerija lakše otpušta vodu no druga, onda se to geometrijskim formulama lako da pojmiti

$$\begin{array}{ccc} X-C-H & & X-C-H \\ \| & \text{i} & \| \\ N-OH & & OH-N. \end{array}$$

Ili n. pr. pojav, da se pri Beckmann-ovoj reakciji dobijaju iz ketoksima dvije supstituirane amidne kiseline, koje pri saponifikaciji daju dva razna amina i dvije razne kiseline, veoma se elegantno eksplicira prostornim formulama

$$\begin{array}{c} CH_3 - C - C_6H_5 \\ \| \\ N\,OH \end{array}$$

daje

$$CH_3.\,CO.\,NH.\,C_6H_5 \quad \text{i} \quad C_6H_5.\,CO.\,NH.\,CH_3$$

prema tome, da li se grupa *(OH)* nalazi u blizini metila ili fenila.

---

[1] Ber. *23* str. 29.

[2] Vierteljahresschrift der Züricher naturforschenden Gesellschaft. Bd. 36.

Digitized by Google

Isto tako prelazak konfiguracije I u konfiguraciju II

$$\text{I}\quad \begin{matrix} X-C-H \\ \quad\| \\ OH\ N \end{matrix} \qquad \text{u} \qquad \begin{matrix} X-C-H \\ \quad\| \\ N\ OH \end{matrix}\quad \text{II}$$

kad se hoće, može se objasniti prosto.

No, sva ova tumačenja samo prividno pravdaju Hantzsch-Werner-ovu hipotezu empirijom. Pored iznesenih mana, koje recimo mogu da budu i otklonjene, ovoj hipotezi stoje na putu one iste smetnje kao i Wislicenus-ovoj. Kako su ove izomerije samo jedan specialan slučaj ugljenikovih izomerija nezasićenih jedinjenja, i kako je prema tome za tumačenje njihovo okretanje jednog sistema oko drugog, po pravilima Wislicenus-ove hipoteze, neophodno potrebno, to će onda, razumije se, i svi razlozi tamo izneseni vrijediti i ovdje.

Da, pak, Hantzsch-Werner, i ako se nisu naročito izjasnili, objašnjuju transformacije izomernih oksima, kao i Wislicenus, uvigja se iz stava na str. 26 njihovog rada, gdje govore o prelazu anti-aldoksima u syn-konfiguraciju, i to pod uticajem sumporne kiseline ili hlorvodonika „da se, vjerovatno, raskidanjem dvogubog privlačenja izmegju ugljenikovog i azotovog atoma adira kiselina, za tim nastupi obrtanje sistema, pa se onda opet adirani elementi izdvoje".

$$\text{I}\quad C_6H_5-\overset{\overset{OH\ N}{\|}}{C}-H+\overset{\overset{H}{|}}{OH} =$$

$$= C_6H_5-\overset{\overset{OH-N}{|}}{\underset{\underset{OH}{|}}{C}}-H \longrightarrow C_6H_5-\overset{\overset{N-OH}{|}}{\underset{\underset{OH}{|}}{C}}-H = C_6H_5-\overset{\overset{N\ OH}{\|}}{C}-H$$

II III IV

Pored toga, što čvrsto vezivanje elemenata vode, s pretpostavkom naravno, da je ona zbilja adirana (obrazac II), ne daje apsolutno nikakva povoda okretanju sistema, nejasno je i to, i suviše nejasno, zašto da poslije obrtanja sistema (obrazac III) otpadne baš hidroksilna grupa ugljenikovog i vodonik azotovog atoma, a ne obrnuto

Digitized by Google

vodonik ugljenikovog i hidroksil azotovog atoma, osim ako to nije trebalo da bude zato tako, da bi se moglo objasniti ono, što se hoće. Istina, u tom slučaju bi se držala hidroksilna grupa za ugljenikov, a vodonik za azotov atom, i Hantzsch bi bio prinugjen onda da pretpostavlja intramolekularne razmještaje atoma u molekulu, što bi očevidno hudilo prostom i elegantnom objašnjenju izomerija. I otkuda, da se elementi vode, prilikom adiranja, baš tako ponamještaju? (obrazac II). Ako ovome treba tražiti uzroka u nemogućnosti vezivanja dvaju hidroksila za jedan i isti azotov atom, onda znači, da su adirani elementi zauzeli onakav položaj, koji odgovara najjačim afinitetima, dakle najstabilniji. A iz ovoga slijedi logičan zaključak, da je u tom slučaju svako obrtanje apsolutno nepotrebno, jer bi, po Wislicenus-u, samo toplota bila u stanju da dejstvuje nasuprot najjačim afinitetima, a nje nema u gornjem primjeru.

Primamljivost ove hipoteze leži dakle u tome, što ona objašnjava stvari onako, kako to njoj godi, bez obzira na fakte. Po njoj ne biva obrtanje sistema samo uslijed atraktivnog uticaja atoma ili atomskih grupa u molekulu, već se to obrtanje vrši i pod uticajem kiselina i baza i alkoholata i još mnogo drugih tijela. I dok Wislicenus uzima, da izomerije nezasićenih jedinjenja postaju preko poznatih zasićenih tijela, dotle Hantzsch zamišlja ovaj postanak preko nekih uobraženih, ne postojećih zasićenih jedinjenja.

Ako su ove zamjerke u pogledu neosnovanosti ove hipoteze opravdane, onda je lako pojmiti one nesuglasice s mnogobrojnim faktima, koje nisu ništa drugo do prosta posljedica njene nekonzekventnosti. Pa i sam Hantzsch je morao da osjeća netočnost njenu, budući primoran da pravi mnoge krupnije i sitnije postavke, čime je, naravno, stvar jako komplikovao, padajući iz jedne grješke u drugu.

Ne mogući da pronagje dotle poznatim oksimima njihove izomerije, Hantzsch je postavio jednu skalu raznih grupa, hoteći time da predoči gradaciju afiniteta njihovih prema hidroksilu[1]. U tome je došao do nepobitnog zaključka, da grupa metil ima izrično odbijajući karakter prema hidroksilu, te otuda izvodi Hantzsch zaključak: da konfiguracije sa susjedstvom ovih grupa ne mogu ni ekzistirati. Ali nije potrajalo dugo vremena poslije toga, Dunstan i Drymond[2] publikuju, da su pronašli drugu dotle nepoznatu modifikaciju acetaldoksima, i to sa susjedstvom grupa OH i CH_3.

[1] Ber. *25* str. 2165.

[2] Journ. chem. soc. 354 str. 470.

Digitized by Google

Isto tako otkriveni su danas mnogi aldoksimi i ketoksimi, kojima je Hantzsch odricao ekzistenciju[1]. Vjerovatno je, a i prirodno, da postoji uticaj radikala u molekulima, ali je nevjerovatno, da antikonfiguracije sa susjedstvom gornjih grupa ne mogu da postoje zbog odbijanja njihovog. Ako se nepoznavanje takvih konfiguracija htjelo za onaj mah da opravda, onda je, po mome mišljenju, prirodnije bilo tražiti uzroka u privlačnosti metila i hidroksila. Poznato je, da je metil jako pozitivna grupa i to jače i od vodonika; prema tome, kad su takve syn-konfiguracije vrlo labave (susjedstvo *H* i *OH*) ispuštajući lako svoju vodu i prelazeći u nitrile, to će onda pozitivnije dejstvo metila biti toliko veliko prema hidroksilu, da je u opće teže naći uslove, pod kojima će se s obzirom na kolektivno dejstvo radikala u molekulu ovakve konfiguracije stvarati. I onda zbog tog jednomislenog dejstva CH_3 i *OH*, analogno onome kod *H* i *OH*, ova bi jedinjenja bila syn a ne anti. Najzad, i ne pojmljivo je, jer se protivi faktima, da se metil i hidroksil odbijaju, kad se zna, da se obje ove grupe drže, ne može čvršće biti, u metil-alkoholu. To bi se protivilo i postavci Wislicenus-ovoj o specifičnim afinitetima radikala u molekulu, koji su istovjetni po načinu dejstvovanja s afinitetima elementarnih atoma van molekula.

Koliku je zabunu unio Hantzsch svojom nomenklaturom syn i anti, kao i obilježavanjem s α i β, vidi se najbolje iz samih Hantzsch-ovih riječi „megjutim s ovom nomenklaturom dolazi se u takvu koliziju i protuslovje, da je neophodno nužno zamijeniti je drugom".

Što vrijedi za susjedstvo CH_3 i *OH*, može se reći da vrijedi i za susjedstvo grupa NH_2 i *OH*, za koje Hantzsch takogje upotrebljuje izraz: „Abstossender Einfluss", da bi mogao opravdati izostatak takvih izomerija. Kao i kod Wislicenus-a tako isto i ovdje pogrješka je, što se uočavaju samo pojedini atomi ili atomske grupe kao nosioci sviju promjena u molekulu, a zanemaruje kolektivni uticaj radikala. Evo skale Hantzsch-ove: 1. *COOH*, CH_2; 2. *COOH* CH_2 CH_2; 3. *COOH*; 4. C_6H_5; 5. C_6H_4 *X* (*m* ili *p*); 6. C_6H_5 *CO*; 7. C_6H_4 *X* (orto); 8. C_4H_3 S (C_4H_3O); 9. C_nH_{2n+1}

[1] Poznata je ideja Le Bel-a, da optičke izomerije kod jedinjenja s alkilima vezanih za azot ne mogu da postoje uslijed lake pokretljivosti njihove, a zaboravlja se na još veću pokretljivost vodonikovih atoma, pa ipak zato po Hantzsch-u postoje izomerije i kod aldoksima i kod ketoksima.

Digitized by Google

i 10. CH_3, a evo odmah i primjera za dokaz ove pogrješnosti. Jedinjenje

$$C_6H_5 - \underset{\underset{N}{\|}}{C} - CH_2 - CH_2 - COOH$$
$$OH$$

ne postoji jer prelazi lako u oksazolon, a jedinjenje

$$COOH - \underset{\underset{N}{\|}}{C} - CH_2 - CH_2 - COOH$$
$$OH$$

postoji i ne prelazi u oksazolon. U oba ova slučaja grupa hidroksilna je u susjedstvu s istim ostatkom $CH_2\ CH_2\ COOH$, pa ipak ima bitne razlike megju oba tijela. Hantzsch i sam vjeruje, „da uticaj radikala na konfiguracije prije skriva, no što rasvjetljava kemijsko ponašanje, ako se vodi računa isključivo o električnoj suprotnosti njihovoj“[1], pa opet zato ostaje pri tome, „da se, za sada, treba zadovoljiti specifičnim uticajem radikala na grupu OH“[2]. Koliko vrijedi ovakvo tvrgjenje Hantzsch-ovo bit će još jasnije, ako dodam, da ostupanja u ovome po Hantzsch-u mogu da nastupe uslijed nepotpunog i netačnog prestavljanja načina vezivanja atoma u prostoru, izraženog ovim našim formulama. I ako sumnjiči sadašnje formule, i ako je donekle uvjeren o njihovoj nedovoljnosti, Hantzsch-u ipak služe one kao osnova za njegove spekulacije.

Vrlo često su po Hantzsch-u poznate samo pojedine prostorne konfiguracije, a njihove izomerije, i to mahom, javljaju se samo u alkilnim derivatima. Ja mislim, da bi prirodnije bilo oglasiti takve izomerije tautomerijama, kad tu vrstu pojava već imamo, a ne unositi pojam tako izlišnih steričnih izomerija. Izgleda, da je Hantzsch-u takav eventualan prikor bio pred očima, kad izrično utvrgjuje, da takve izomerije pokazuju dvojake etire i acetate. Tko pak poznaje pseudoforme izatina i indoksila[3] kao i njihove derivate, a tako isto i derivate cijanske kiseline i cijanvodonika, taj će pojmiti, da ekzistencija dviju vrsti derivata nikako ne uslovljuje ekzistenciju dvaju prvotnih oblika ovih tijela. I ako nemamo dva HCN i $HCNO$, imamo zato dvojake alkilne derivate: nitrile i karbilamine. Nije li sam Hantzsch proširio pojam tautomerije,

[1] Ber. *24* str. 3479.
[2] Ber. *25* str. 2165.
[3] Ber. *15* str. 775.

Digitized by Google

dvije godine prije ove njegove hipoteze, novim pojmom dezmotropije[1], koja bi za objašnjenje izomernih oksima isto tako dovoljna bila kao i stereokemija? Ni tautomerija, ni dezmotropija nisu još dovoljno ispitane ni proučene, a evo se unosi stereokemija azotova. Hantzsch je toliko oduševljen svojim steričnim formulama, da fundamentalne razlike kod diazo-jedinjenja, kao što su bazicitet i aciditet, objašnjava njima. Tako je po njemu syn-konfiguracija

$$\begin{array}{l} C_6H_5 - N \\ \qquad\quad \vdots \\ \qquad\quad - N \end{array}$$

slična kakvom metalu, a antikonfiguracija

$$\begin{array}{l} C_6H_5 - N \\ \qquad\quad \vdots \\ \qquad\quad N - \end{array}$$

slična kakvom metaloidu, te otuda i jedinjenja ovih grupa s hidroksilima pokazuju osobine baza i kiselina[2]. No, kad je Bamberger na osnovu svojih novih ispitivanja[3] i sam došao do promjene strukturnih formula, jednom njime i Pechmanom već utvrgjenih, usvojivši za prava normalna diazo-jedinjenja strukturu

$$C_6H_5 - \underset{|}{N} \equiv N,$$

a za izodiazo

$$C_6H_5 - N = N -,$$

onda je i Hantzsch usvojio ovu prvu, zadržavši u isto doba obje njegove sterične formule tako, da po njemu ima trojakih diazojedinjenja[4], i to syn-, anti-, i diazonium.

Ako pored ovih strukturnih formula za diazojedinjenja dodam još i ranije tri:

$$X - CH = NOH; \quad X - \underbrace{CH - N}_{O} H; \quad \text{i} \quad X - CH_2 - N\,O,$$

[1] Ber. *20*, 2801.
[2] Ber. *27*, 3527.
[3] Ber. *28*, 444.
[4] Ber. *28*, 1734.

Digitized by Google

vidjet će se tek tada, koliko ima smisla uvoditi sterične formule na očigled pet strukturnih.

Na drugu vrstu nedosljednosti Hantzsch-Werner-ove hipoteze imao sam već prilike da upozorim u jednom ranijem radu[1].

Prema svemu onome, što je rečeno za Wislicenus-ovu hipotezu, a što se i na Hantzsch-Werner-ovu ima primijeniti, kao na jedan specijalan slučaj njezin, nije ni bilo potrebno iznositi druge mane njene. Jer, ako su ideje tamo iznijete korektne, onda je, razumije se, i Hantzsch-Werner-ovoj hipotezi oduzeta suštastvena podloga njena — obrtanje sistema. Radovima Bischoff-a i učenika njegovih, Krafft-a, van t' Hoff-Wislicenus-a, Ladenburg-a pa i samoga Wernera utvrgjuje se indirektno, eksperimentalnim putem, pravilnost spekulacija u ovom radu iznijetih. I samo zato, što je ova hipoteza uhvatila dubljeg korijena od ostalih, smatrao sam, da će biti od interesa da ukažem još na neke od očiglednih nekonsekventnosti njenih.

Ispitivanja izomerija u oblasti oksima.

I ako ima fakata, koji zbilja gone da se napusti strukturna teorija, opet se zato zasnivanjem stereokemije ovakve, kakva je ona danas, pretjerivalo mnogo. Naravno, da nije ništa prirodnije od zamisli, da su atomi u molekulima poregjani u prostoru, kao što su ovi u tijelima, jer se, najzad, i sva tijela nalaze u prostoru. Ali nije ni malo prirodno, tako fundamentalne razlike kao što je stabilnost i labilnost, jak aciditet i bazicitet, velika sklonost kod jedne izomerije za intramolekularne reakcije i osustvo kod druge za iste reakcije, kao i u opće sve bitnije kemijske promjene objašnjavati isključivo atomskim rasporedom u prostoru, pri istovetnoj vezi tih atoma u molekulu. Ovo je u toliko više neprirodno, što nismo još na čisto s pojmom valencija, pa prema tome ni s načinom vezivanja, u kome vrlo često treba tražiti uzroka mnogim pojavama mnogo prije no u steričnim formulama Nije li već jednom utvrgjen fakat, da nam valencije ne prestavljaju konstantnu prirodu atoma, kao i to, da je ta priroda njihova zavisna od prirode atoma, s kojima dolaze u dodir? Ne pokazuju li nam baš tautomerna tijela kao acetsirćetni estar i mnoga druga, da se pri jednom i istom atomskom rasporedu način vezivanja pojedinih atoma tako rado

[1] Les actualités chimiques za 1896. Paris (166—182) Directeur Ch. Friedel.

Digitized by Google

mijenja? Nije li Nef, u svojim radovima, u dovoljnoj mjeri za mnoge cijanske kiseline i cijanvodonikove derivate, kao i za njih same osumnjičio stalnu moć privlačenja ugljenikovog atoma? Još se i danas, i suviše strogo, pridržavamo one stare hipoteze, po kojoj sićenje afiniteta biva samo izmegju dva elementa. U takvom shvatanju načina vezivanja leži uzrok, što su nam pojedine reakcije potpuno neobjašnjive, kao Beckmann-ova, Fittig-ova i druge. Premještanje dvogubog privlačenja i njegovo putovanje od jednog ugljenikovog atoma do drugog, putovanje vodonikovih i kiseonikovih atoma, kao i putovanje mnogih drugih atoma i atomskih grupa, prema današnjem načinu zamišljanja veze megju pojedinim atomima, neće se nikad moći objasniti, kao što je i danas vezivanje kristalne vode u molekulima neobjašnjena stvar[1].

Mnogo je prirodnije pristupiti proučavanju ovih i još mnogih drugih nerasvijetljenih, a tako isto zališno uvedenih pojmova, kao što je i sam pojam tetraedrove kemije. Još i ne znamo šta je afinitet, a već ga cijepamo u dijelove, dajući im rogljeve za njihove pravce, u kojima oni još od iskoni dejstvuju, sa svim protivno općem pojmu sile[2].

Često puta proglašavamo vrlo brzo izomerna tijela za strukturno identična. To činimo gotovo isključivo na osnovu produkata raspa-

[1] Zar umijemo da objasnimo izvanrednu postojanost diacetata glioksimovog

$$\begin{array}{ccc} H - C & \text{———————} & C - H \\ \| & & \| \\ NOCH_3\,CO & & NOCH_3\,CO, \end{array}$$

koji se u ključaloj vodi a tako isto ni s razblaženim alkalijama ne raspada? Ne čudi li se i sam Hantzsch, da, dok je fumarna kiselina postojanija od maleinske, dotle dimetilni derivat prve kao labilno tijelo i ne postoji, a druge je postojano tijelo? Ber. *25* str. 2162. Ili zašto se dimetilglioksim ne daje nikako anhidrisati, dok se difenilglioksim lako anhidriše? Ber. *25* str. 705. Tko je pokušao da objasni bazičnost onih V. Meyer-ovih jodozojedinjenja, n. pr.

$$C_6H_4 < \begin{matrix} I = O \\ COOH \end{matrix}$$

gradi sa $CH_3\,COOH$ soli, ponašajući se kao PCO_2 1 t. d.

[2] Time što Wislicenis i Wunderlich, ispravljajući u neku ruku van t' Hoff-a i Baeyer-a, prećutkuju pravce afiniteta, vodeći računa samo o sjedištu ovoga, uzeo je slobodu Lossen. Ber. *20*, 3306, da postavi potvrgjujuće pitanje: Zar ne treba prije položaja atoma u prostoru da prethodi odredba afinitetskih sila u prostoru?

Digitized by Google

danja, a zaboravljamo na tolike intramolekularne reakcije, koje često i pri raznovrsnoj strukturi mogu biti uzrokom, što se dobijaju istovetni produkti raspadanja. To isto treba da vrijedi i za redukovanje, jer tom prilikom upotrebljavamo i temperaturu i dosta energične reaktive. Kad se u cijeloj stereokemiji polaže toliko na intramolekularne razmještaje, onda je neoprostiv grijeh onih, koji, vodeći o ovome toliko računa, oglašuju za strukturno identična ona tijela, kod kojih se visokom temperaturom, energičnim reaktivima i drugim fizičkim silama uspjelo, takogje ovo da dokaže. Isto tako ne mora značiti da su izomerna jedinjenja stereoizomerna zato, što pored toga, što daju iste produkte raspadanja, postaju jednovremeno, pri istoj reakciji, kad se zna, da prilikom hlorisanja, sulfurisanja, nitrisanja i t. d. aromatičnih tijela postaju takogje izomerna tijela, u čiju strukturnu razliku niko posumnjati ne može.

I ako je bilo fakata, koji su kategorički zahtijevali upotrebu steričnih formula, kao što su vinska kiselina, mliječna kiselina i još neka druga tijela, one su se u pretjeranoj revnosti upotrebljavale i ondje, gdje im je vrlo malo mjesta bilo, naročito u azotovoj stereokemiji. Sterične formule upotrebljavale su se po kad kad i ondje, gdje o kakvoj izomeriji u opće nije ni moglo biti riječi, kao što sam imao i sâm prilike, da to utvrdim[1], baš kod jednog rada, iz Hantzsch-ovog laboratorija, na izomerijama diizonitrozomaslačne kiseline. Ponašanje ovog tijela prema alkalijama kao i njegovog anhidrida — izoksazolona — dalo je povoda Nussberger-u, da dva razna tijela, razne molekularne težine, oglasi ne za strukturno već sterično izomerna tijela.

Naročito su oksimi davali povoda ovakvim pogrješnim spekulacijama. Radeći i sâm na njima, naročito na oksimu acetsirćetnog estra[2], koga sam u velikim količinama proizvodio, primijetio sam, da se isti pod uticajem daljeg dejstva azotaste *(HNO_2)* kiseline tako mijenja, da mu opada stabilnost prema alkalijama, zbog čega sam ovim dvjema substancama dao slijedeće formule:

$$\underset{\text{Syn}}{CH_3 - CO - \overset{\overset{NOH}{\|}}{C} - COOC_2H_5} \quad \text{i} \quad \underset{\text{Anti,}}{CH_3 - CO - \overset{\overset{OHN}{\|}}{C} - COOC_2H_5}$$

[1] Ber. *28* str. 2677.
[2] Ber. *28* str. 2683.

Digitized by Google

hoteći njima samo da naglasim, da se razlika njihova, pri eventualno istom atomskom vezivanju, raznom prostornom orijentacijom hidroksilne grupe najlakše daje pojmiti. Naročito se prosto ovim formulama predočava teže i lakše izdvajanje ugljenikovog dioksida, obragjivanjem s alkalijama. Ne padajući mi na pamet, da postanak, upravo prelazak, anti- u syn-jedinjenje pripišem nekakvom obrtanju sistema adicijom azotaste kiseline, po šabloni Hantzsch-Werner-a, i ponovnom ispuštanju ove kiseline, naročito u prisustvu velike količine nitrita (same azotaste kiseline), ja sam ovu transformaciju uporedio s prelazom oleinske kiseline u izomernu elaïdinsku kiselinu. Ponašanje ovih dvaju oksima acetsirćetnog estra prema bromu ne daje se pravdati lako jednakom strukturom[1]. Isto tako ni to, što anti-jedinjenje obragjivano s alkalijama i zakiseljeno mineralnom ili sirćetnom kiselinom ne razvija gotovo ni malo cianvodonik, dok syn-jedinjenje pod jednakim utjecanjem razvija znatnu količinu ovog otrovnog plina. S fenilhidrazinom daju oba jedan i isti pirazolon

$$\left.\begin{matrix} CH_3 - C = N \\ \quad\quad\quad | \\ OHN = C - CO \end{matrix}\right\rangle N - C_6H_5$$

4 izonitrozo — 3 — metil — 1 fenil pirazolon.

Ne mogu se destilisati bez raspadanja. Tačka raspadanja im je približno ista, izmegju 90—95°. Na vazduhu izložena mijenjala su se, i to syn mirisaše na cianvodonik, a anti ne.

Budući protivnik današnjeg izvještačenog shvatanja geometarskih formula, naročito nekakvog uobraženog obrtanja tetraedara kao prestavnika ugljenikovih atoma, starao sam se koliko je god moguće bilo, da se uzdržim od svake partaičnosti u eksperimentalnim radovima na polju aldoksima i ketoksima. Pored toga, što mi je samome pošlo za rukom da sprijed navedeni veći rad iz Hantzsch-ova laboratorija, na stereoizomernim oksimima, svedem na prosto objašnjenje strukturnom teorijom, i pored toga, što sam imao češće prilike da vidim da Hantzsch-om i njegovim učenicima objavljene geometarske izomerije budu Claus-om, Bamberger-om i drugima[2] za strukturne izomerije oglašene, ja sam se trudio, da ne samo oksim acetsirćetnog estra već i sve oksime raznim reakcijama iz

[1] Bull. de la soc. ch. de Paris za 1896. god.
[2] vidi sprijed obilježene njihove radove.

Digitized by Google

ovoga dobivene, podvrgnem što savjesnijem ispitivanju, u pogledu ma kakvih njihovih izomerija.

Azotasta kiselina pretvara acetsirćetni-estar u izonitrozo-estar[1]; ovaj pak pod uticajem azotne (HNO_3) kiseline prelazi u nitrolnu kiselinu estra sirćetne kiseline[2]. Dejstvom hlorvodonika na ovo tijelo gradi se monohlorizonitrozo-estar sirćetne kiseline[3]. Ovaj hlorni derivat, najzad, s anilinom prelazi u fenilizonitrozoglikokoletil-estar[4].

Po Hantzsch-Werner-u svako od ovih jedinjenja treba da postoji i geometarskim izomerijama i to po jedno syn- i jedno anti-jedinjenje.

Dakle za isoacetsirćetni-estar

$$\begin{array}{lcl} CH_3\,CO - \underset{\underset{N\,OH}{\|}}{C} - COOC_2\,H_5 & \text{i} & CH_3\,CO - \underset{\underset{OH\,N}{\|}}{C} - COOC_2\,H_5 \\ \text{syn} & & \text{anti.} \end{array}$$

za estar nitrolne kiseline

$$\begin{array}{lcl} NO_2 - \underset{\underset{N\,OH}{\|}}{C} - COOC_2\,H_5 & \text{i} & NO_2 - \underset{\underset{OH\,N}{\|}}{C} - COOC_2\,H_5 \end{array}$$

za hlorizonitrozo-estar

$$\begin{array}{lcl} Cl - \underset{\underset{N\,OH}{\|}}{C} - COOC_2\,H_5 & \text{i} & Cl - \underset{\underset{OH\,N}{\|}}{C} - COOC_2\,H_5 \end{array}$$

i za fenilizonitrozoglikokol-estar

$$\begin{array}{lcl} C_6H_5NH - \underset{\underset{N\,OH}{\|}}{C} - COOC_2H_5 & \text{i} & C_6H_5NH - \underset{\underset{OH\,N.}{\|}}{C} - COOC_2H_5 \end{array}$$

Pokušavao sam na razne načine da dobijem ova tijela, ne bi li tako naišao na kakvegod izomerije. Dešavalo se, da je jedno tijelo, na razne načine dobiveno, pokazivalo razliku u boji, razliku u

[1] Ber. *10*, 2076; *15*, 1050; *15*, 1326. Glas srpske kralj. akademije LIX. 249 i Ber. *28*, 2683.
[2] Ber. *28*, 1213.
[3] Ber. *28*, 1213.
[4] Glas srpske kralj. akademije nauka LIX. str. 195 i Ber. za 1897. g.

Digitized by Google

kristalima, pa ćak i u kemijskom ponašanju pokazivali su izvjesnu razliku. No, najveću diferenciju pokazuju dva izonitrozoacetsirćetna estra dobivena na isti način, s tom razlikom, što se na acetsirćetni estar dejstvuje s jednim ili s dva molekula nitrita. Razliku njihovu iznio sam sprijed, i samo na osnovu njihovog ponašanja prema alkalijama, bez ikakvih drugih reakcija, dao sam im sprijed ispisane formule, napominjući izrično i smisao, kako sam shvatio transformaciju jednog oksima u drugi. Daljom studijom, ponašanjem prema bromu, a naročito prema azotnoj kiselini kao i alkalijama, vodeći pri tome računa o kvantitetu novodobivenih produkata, došao sam do nesumnjivog zaključka, da se ovdje ima posla sa dvjema strukturno izomernim substancama.

Za onaj izonitrozoacetsirćetni estar dobiven ili po V. Meyer-ovoj ili po uprošćenoj mojoj metodi vrijedi formula, koju je još Meyer postavio, naime

$$CH_3 - CO - CNOH - COOC_2H_5.$$

Za ovaj drugi izoestar, prema cjelokupnom kemijskom ponašanju, slobodan sam postaviti slijedeću strukturnu formulu:

$$CH_3 - C(OH) = CNO - COOC_2H_5$$

i to na osnovu slijedećih razloga:

1. Što se vrlo lako i od razblaženih alkalija kao i od razblažene azotne kiseline raspada, podobno nezasićenim tijelima. Dok se prvi estar pod uticajem azotne kiseline spec. tež. 1·15—1·2 ne mijenja ni do 30°, dotle ovaj ne samo na običnoj temperaturi, no i ispod 10° stupa u reakciju, gradeći estar nitrolne kiseline.

2. Što s bromom, i to naročito prvim molekulom, veoma burno u reakciju stupa, podobno nezasićenim jedinjenjima. Brom u trenutku iščezne, unesen u ovaj estar.

3. Što obragjivanjem s razblaženim alkalijama i zakiseljen mineralnim kiselinama, razvija intenzivan miris na cijanvodonik, dok onaj drugi gotovo ni traga od ovoga ne pokazuje, i

4. što je količina dobivenih produkata iz ovoga estra kao metilizoksazolona, 4 izonitrozo — 3 metil — 1 fenilpirazolon-a, i nitrolne kiseline, daleko manja, no iz onog drugog, što stoji u vezi sa lakim raspadanjem njegovim zbog nezasićenosti.

Osim toga i oleinska kiselina pod uticajem azotne kiseline utiče

Digitized by Google

na dvogubo privlačenje, premještajući ga sa jednog ugljenikovog atoma na drugi, gradeći izomernu elaïdinsku kiselinu.

Najzad i sam acetsirćetni estar bez ikakvog naročitog obragjivanja, kao takov, pojavljuje se, kao što je poznato, u izvjesnim slučajima slično ovom izoestru, kao nezasićeno jedinjenje

$$CH_3\ C(OH) = CH - COOC_2\ H_5.$$

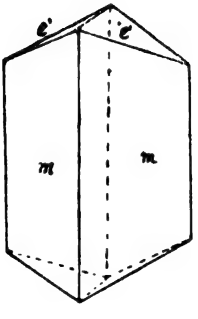
Tendencija njegovog molekula, da prijegje u nezasićeno stanje, dobija izričan karakter u ovom njegovom izoderivatu.

Što duže dejstvuje azotasta kiselina na acetsirćetni estar ili prvi izoderivat, to se sve više smanjuje količina ovog drugog. Uslijed nemogućnosti rektifikovanja nalaze se obje izomerije u većoj ili manjoj mješavini. Meyer-ov je lakše dobiti čist no ovaj.

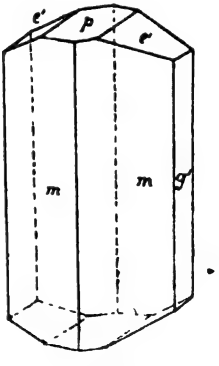
Svaki pokušaj da se ova izomerija preobrati u Meyer-ovu po Hantzsch-ovim metodama, ostala je bez rezultata.

Prema svemu ovome dva izonitrozoacetosirćetna estra jesu strukturno izomerna tijela.

Dejstvujući na ova dva izoestra azotnom kiselinom primijetio sam dvije vrste kristala nitrolne kiseline, i to gotovo redovno znatno krupnije kristale iz Meyer-ovog, no iz ovog drugog. Blagodareći dobroti gospodina Save Uroševića, profesora Velike Škole, ove dvije vrste kristala su odregjene kristalografski. Krupniji kristali su prestavljeni slijedećim dvjema slikama.



Sl. I.



Sl. II.

Evo odredbe krupnijih kristala.

Kristališe rombično. Kristali su forme prema sl. II.

Digitized by Google

$$m\ (110)\ p\ (001)\ e'\ (011)\ g'\ (010)$$

a prema sl. I.

$$m\ (110)\ e'\ (011) \text{ ili } m\ (110)\ p\ (001)\ e'\ (011)$$

$$\sphericalangle\ mm\ (110)\ (1\bar{1}\bar{0}) = 117^0$$
$$\sphericalangle\ mm\ (110)\ (\bar{1}\bar{1}0) = 63$$
$$\sphericalangle\ e'e'\ (011)\ (0\bar{1}\bar{1}) = 73$$

$$a : b : c = 0.6128 : 1 : 0.3057.$$

Kristali su pravilno razvijene prizmatične forme i uvijek izduženi u pravcu vertikalne osi. Najkrupniji ima 15 *mm* dužine, a 8 *mm* u pravcu makrodiagonale. Cjepavosti su bazične savršene.

Bezbojni su i staklasto ili otvoreno žuti[1].

Optički su negativni. Oštra bisektrisa *np* upravna je na bazu. Ravan optičkih osi leži paralelno makropinakoidu *h' (100)*. Pljosni dome *e' (011)* pokazuju u mikroskopu ovalne prstenove sa jednom hiperbolnom granom.

Odredba sitnijih kristala:

Kristali su dosta sitni. Najkrupniji do 2 *mm* u dužini. Lupom se vidi, da su iste kristalne forme kao i oni gore krupni. Bezbojni su.

Ovim kristaloptičkim ispitivanjem nije ni u koliko utvrgjena kakva razlika njihova.

Ostavljene duže vremena u zatvorenoj boci, raspadaju se obje vrste kristala, i to krupniji sporije no sitniji, izdvajajući azotastu kiselinu i prelazeći u acdioksacinkarbonske kiseline estar

$$\begin{array}{l} COOC_2H_5 - C \text{———————} C - COOC_2H_5 \\ \qquad\qquad\quad \| \qquad\qquad\qquad\quad \| \\ \qquad\qquad\quad N - O - O - N. \end{array}$$

Isto tako alkalni hidrati, karbonati i amonijak pretvaraju ih u ovaj estar. Zagrijavanjem u cijevčici raspadaju se obje vrste kristala, približno podjednako, iznad 69°.

Kad sam izvlačio etirom nitrolnu kiselinu iz reakcione smjese s Meyer-ovim estrom, primijetio sam, da se nisu izdvajali kristali na bokove suda za vrijeme isparavanja etira, dok je ovo češće bio

[1] otvoreno žuta boja nije svojstvena samim kristalima, već dolazi uslijed djelomičnog raspadanja njihovog, pri čemu se razvija azotasta kiselina, koja daje ovaj ton boje.

Digitized by Google

slučaj s drugom izomerijom, iz čega bi se dalo zaključiti na težu ili lakšu rastvorljivost njihovu u etiru.

Voda ih pojednako malo rastvara, a s više vode pretrpe raspadanje. Kuvanjem sa razblaženim kiselinama odpuštaju svoju grupu *(NOH)* dijelom u vidu hidroksilamina, koji se Fehling-ovim rastvorom lako daje raspoznati.

Potpuno sam uvjeren, da bi na osnovu ovih malih razlika nekakav pristalica stereokemije, stečenim već predubjegjenjem, gledao nesumnjivo u ekzistenciju dviju steričnih izomerija. Razna kristalna forma (veličina) kristala, kao i rastvorljivost u etiru, a uz pripomoć malolakšeg izdvajanja azotaste kiseline iz sitnijih kristala, bilo bi za njega dovoljno jamstvo za prostornu formulu

$$NO_2 - \underset{\underset{OH\,N}{\|}}{C} - COOC_2H_5$$

prema čemu bi za krupnije kristale sljedovala ona druga formula, koja bi većom udaljenošću nitro-grupe od hidroksila taman objasnila malo teže izdvajanje azotaste kiseline. Ali način je mnogo prostiji, kojim se one razlike imaju objasniti, no što je zaludno uvogjenje i zamišljanje nekakvih položaja bližih i daljih, i to u jednom molekulu, koga ne samo golim okom, no i nikakvim naoružanjem oka, nismo u stanju da vidimo. I kod takvih malih nevidljivih čestica zar još može biti govora o nečemu bližem i daljem? Zar u samom ovom rezonovanju ne leži apsurdnost?

Ispitujući kemijsko ponašanje ovih tijela u raznovrsnim pravcima uspio sam, da nagjem uzrok gornjim razlikama u jednoj, zbilja, sitnici. Obje vrste kristala rastvaraju se veoma lako u sirćetnoj kiselini, iz koje veoma teško izkristalisavaju. Kako prilikom njihovog postanka postaje i sirćetna kiselina

$$CH_3 - CO - CNOH - COOC_2H_5 + OHNO_2 =$$

$$= CH_3\,COOH + C\overset{NOH}{\underset{NO_2}{=}} - COOC_2H_5$$

i to iz Meyer-ovog estra više kiseline no iz ovog drugog, pošto jedan dio ovoga poslednjega pretrpi dijelom drugojačije raspadanje, što stoji u vezi s manjom količinom dobivene nitrolne kiseline, to su

Digitized by Google

krupniji kristali iz Meyer-ovog estra, uslijed sporijeg izdvajanja, zbog prisustva sirćetne kiseline, krupniji. Ovim otpada ujedno i razlika u rastvorljivosti njihovoj u etiru, koja se svodi na veće ili manje prisustvo sirćetne kiseline. I zaista, oni krupni kristali, rastvoreni u etiru, zaostaju po isparenju istoga vrlo sitni, kao što, obrnuto, oni sitni kristali u prisustvu malo veće količine sirćetne kiseline, postaju isto tako krupni. U istom pravcu, na veličinu kristala, utiče još i onaj sporedni produkat — aedioksacin-estar, koga prema toku reakcije ima uvijek u većoj ili manjoj količini.

Na ovaj način otpada i razlika u težem ili lakšem izdvajanju azotaste kiseline, koja se jedino fizičkim putem da objasniti, njihovom veličinom kristala.

Višekratno ispiranje vodom može iz etarskog rastvora da udalji dijelom sirćetnu kiselinu, ali na uštrb nitrolne kiseline, koja se od vode raspada.

Iz svega ovoga izlazi, da nitrolna kiselina estra sirćetne kiseline postoji samo u jednoj modifikaciji prestavljena formulom

$$C\begin{matrix}=NOH\\-NO_2\end{matrix} - COOC_2H_5 \text{ ili } C\begin{matrix}=NOH\\-NO_2\\-COOC_2H_5.\end{matrix}$$

Najzad, da spomenem, da se nitrolna kiselina, dobivena direktno iz acetsirćetnog estra i azotne kiseline, u prisustvu azotatske kiseline, ne razlikuje ni po čemu od ovih kristala[1].

Uticajem hlorvodonične kiseline na obje one vrste kristala nije, prema ovome, nikakvo čudo, što se dobija jedan i isti hlorizonitrozoestar sirćetne kiseline. Istina, dobijao sam iz jedne vrste kristala više no iz druge, ali kad se uzme u obzir da i jedna ista vrsta kristala nitrolne kiseline daje kad veću kad manju količinu hlorestra, onda u ovome ne treba gledati nikakvo naročito ponašanje njihovo prema hlorvodoniku.

I onaj hlorestar, po metodi Pröpper-ovoj dobiven[2], nije se razlikovao od ovoga.

Najzad, dobio sam jedan hlorestar, ne iz nitrolne kiseline, već iz izonitrozoacetsirćetnog estra dejstvujući na njegov rastvor u solnoj kiselini hlorom (iz hlorvodonične kiseline s kalijevim hloratom) slično

[1] Glas srpske kralj. akademije nauka LIX. str. 249.
[2] Ann. d. ch. 222 str. 46.

Digitized by Google

dobijanju nitrolne kiseline iz ovog estra i azotne kiseline. Pored neznatne količine hlorestra, grade se u glavnome supstitucioni derivati izonitrozoacetsirćetnog estra[1]! Ovako nagragjen hlorestar izdvaja se u dugačkim kristalima do 15 i više *mm* za razliku od onih sitnih, na gornji način, dobivenih kristala.

Jedna analiza na hlor, izračunato za

$$C \begin{matrix} = NOH \\ - Cl - COOC_2H_5 \end{matrix}$$

$Cl = 23{\cdot}49$

nagjeno

I. II.

$23{\cdot}01$ $23{\cdot}25$,

kao i ostale osobine: rastvorljivost u etiru i vodi, utvrgjuju one kristale kao hloroksim-estar sirčetne kiseline. Jedina im je razlika u ponašanju prema anilinu, dajući do duše jedan i isti fenilizonitrozoglikokol-estar, kao i oni sitni kristali, ali s manje intenzivnom reakcijom. Ovo mi je dalo povoda da podvrgnem kristalografskom ispitivanju kako krupne tako i sitne kristale. Dobrotom gospodina Save Uroševića, evo tih odredaba:

I. Krupni kristali.

Kristališe u dugačkim bezbojnim iglicama, koje su prikupljene u bijele pramenaste agregate. Ovakve iglice pomračuju se u mikroskopu po dužini. Optički su dvoosne i pozitivne. Ravan optičkih osi ide dužinom iglica. Ugao optičkih osi nije velik, jer tjemena hiperbolnih grana stoje na obodu vidnoga polja, u mikroskopu. Cjepavost je uzdužna. Po svemu izgleda, da su ove iglice rombskog sistema.

II. Sitni kristali.

Sitan kristalast prah. Lupom se vidi da je obrazovan od veoma sitnih pritica nejasne citalne forme kao i gornji kristali.

Iz ove kristalografske odredbe nije utvrgjeno, već se pretpostavlja, da obje ove vrste kristala pripadaju istom sistemu. Ali s obzirom na cjelokupno kemijsko ponašanje njihovo može se sa sigurnošću reći, da su te dvije vrste kristala identične. Tako s raz-

[1] Spomenik srpske kraljevske akademije XI. str. 69.

Digitized by Google

blaženom hlorvodoničnom kiselinom, kao i s vodom, raspadaju se podjednako

$$C \begin{matrix} = NOH \\ - Cl \end{matrix} - COO\,C_2\,H_5 + 3\,H_2\,O =$$

$$= \begin{matrix} COOH \\ COOH \end{matrix} + NH_2\,OH \cdot HCl + C_2\,H_5\,OH$$

Oksalnu kiselinu sam poznao po karakterističnoj kalcijumovoj soli, a hidroksilamin po redukujućem dejstvu Fehlingovog rastvora.

Tačnim mjerenjem jednih i drugih kristala, kao i raztvora sulfata gvožgja u vodi, utvrdio sam, da oba tijela dejstvuju gotovo nesumnjivo podjednako, oksidišući. Jednake količine 0·297 gr. pretvaraju skoro jednake količine, 0·120 gr. ferrosulfata u ferrihydrat, za ne puna tri minuta. Rastvorljivost u vodi im je podjednaka.

S amonijakom izdvajaju oba tijela amonijumhlorid. Tačka topljenja im je oko 80°. Duži kristali se počinju malo prije topiti, a sitniji izmegju 79—80°.

Sve dakle, osim kristalne forme, i ponašanja prema anilinu, i neznatne razlike u oksidaciji, utvrgjuje njihovu identičnost.

Ovo mi je bilo zaista neobjašnjivo, naročito, ponašanje prema anilinu, u vezi s manjom količinom dobivenog fenilestra. Pošto je ispitivanje već bilo završeno, i rad gotovo za publikaciju spreman, uspio sam drugim jednim radom „Zu den Synthesen der acetessigesterderivate“[1], da pronagjem, u jednom prostom slučaju, uzrok ovim malim razlikama. Stvar je vrlo prosta. Utvrdio sam, da suvišak anilina pri toj reakciji jako utiče na količinu dobivenog fenilestra, jer je rastvorljivost ovoga u anilinu velika. Kako je način dobivanja fenilestra iz hlorestra i anilina bio poznat, to se poglavita pažnja obraćala na to, da se svaki hlorestar, na razne načine dobiven, ispita na reakciju u pogledu gragjenja fenilestra, bez obzira na upotrebljenu količinu anilina. Medjutim i mali suvišak ovoga toliko škodi, da se, često puta, ne izdvajaju karakteristični kristali, ni po isparenju etira, a kemizam se toliko uspori, da se i ne opažen dovrši. Gubitci su pri tom znatni. I na sitne kristale malo veća no odregjena količina dejstvuje isto tako, kao što, obrnuto, na krupnije kristale malo manja no odregjena količina anilina dejstvuje dosta intenzivno. Količina upotrebljenog etira, kao rastvornog srestva, takogje je od uticaja.

[1] Ovaj se rad sada štampa u *Berichte* der. d. chem. Gesellschaft (vidi Spomenik kralj. srpske akademije XL. str. 72).

Digitized by Google

Veličina kristala pak uslovljena je rastvorljivošću hlorestra u onom zejtinu, koji prestavlja smjesu hlorsupstitucionih derivata izonitrozoacetsirćetnog estra.

Prema svemu ovome, može se s najvećom sigurnošću tvrditi, da na razne načine dobiven hloroksim-estar sirćetne kiseline prestavlja jedno i isto tijelo, izraženo strukturnom formulom

$$\begin{matrix} = NOH \\ C - Cl \\ - COO\ C_2\ H_5 \end{matrix}$$

Na posljetku nisam mogao primijetiti nikakve razlike kod anilinovih derivata obiju vrsta kristala. Oni imaju podjednaku raztvorljivost u etiru i vodi. Pri kuvanju razblaženim kiselinama raspadaju se podjednako.

$$C_6\ H_5\ NH - C = NOH - COO\ C_2\ H_5 + H\ Cl + H_2\ O =$$
$$= C_6\ H_5\ CN + NH_2\ OH\ HCl + C_2\ H_5\ OH + CO_2$$

Ugljenikov dioksid sa baritnom vodom, hidroksilamin s Fehlingom, a karbilamin po mirisu, daju se lako dokazati.

Radi potpunijeg orijentisanja eksperimentalnog dijela ovoga rada upućujem na sprijed označenu literaturu kao i na rad u „Berichte“: „Zu den Synthesen der aceteosigester derivate“[1].

Prije no što završim neka mi bude dozvoljeno još ovo.

Ovim, što sam uspio da svedem dva izonitrozoacetsirćetna estra na strukturnu izomeriju, kao i da poništim razliku one na razne načine dobivene nitrolne kiseline i hloroksim-estra sirćetne kiseline, ne znači još da je moguće pronaći geomatarske izomerije kod ovih tijela, jer svaka manja razlika u ponašanju moći će se, kao i ovdje iznijete razlike, potpunijom studijom na sa svim prost način, u najtežu ruku strukturnom teorijom rasvijetliti. Kad se uzme u obzir to, da sve geometarske izomerije, po pristalicama stereokemije ne mogu ni imati bitne razlike u kemijskom ponašanju, zar je onda teško, na osnovu nepotpunog, a često i netačnog proučavanja reakcija, proglašavati izomerna tijela?

Da sam prekinuo bio studiju ovih tijela, one razlike njihove mogle bi biti povodom, da se ista tijela vrlo brzo oglase za sterično izomerna.

Ako je istina da jedna zabluda donese više koristi no sama istina, naravno kad je uhvatila dubljeg korijena, to će onda i cijela borba oko stereokemije ostaviti mnogo čega korisnoga:

[1] Berichte der d. ch. Gesellschaft za 1902 god. sveska za mjesec siječanj (Januar).

Digitized by Google

ostavit će prokušane sintese, utvrgjene konstitucijone formule raznih, dotle nedovoljno ispitanih tijela (diazo-jedinjenja, aldoksima, ketoksima i dr.) a vjerovatno, prokrčit će puta za bolju i sigurniju osnovu, na kojoj će podizati teorije radi objašnjenja mnogih, još nerasvijetljenih pitanja iz teorijske kemije.

Izvjesni fakti prijete da zaljuljaju cijelu zgradu, zvanu teorijom atoma i molekula. Na takvoj nesigurnoj zgradi podiže se još jedna. U mjesto da se s nevidljivim, pa dakle i nepoznatim molekulima i atomima što opreznije postupa, pridaju im se takve osobine, koje se protive realnim faktima (tetraedri, obrtanje sistema, a priori odregjeni pravci sila, od iskoni postojeće sile u atomima i t. d). Stvara se stereokemija, koja pokušava da objasni samo jedan diferencijal, ostavljajući na stranu čitav integral fakata. Cijela kemija masnih i aromatičnih jedinjenja ostaje nedirnuta. Ni jednome od pristalica prostorne kemije ni na um ne pada da uvogjenjem steričnih formula primijeni iste i na ostala tijela, drugim riječima, da strukturne formule njihove zamijeni steričnim. Sve ostaje po starom. Zar u ovoj nemoći njenoj ne leži gvozdena zaloga za to, da je put, kojim je ona udarila, suviše nesiguran, gibak? Zar to nije najrječitiji dokaz za njenu očiglednu jednostranost?

Za sva ona izomerna jedinjenja, kod kojih je prema naučnim srestvima strukturna identičnost njihova utvrgjena, a kod kojih se, prema radovima protivnika stereokemije, ne daju sve reakcije njihove dovesti u sklad ni sa steričnim formulama, kao za veliki broj onih jedinjenja, kod kojih njihovo kemijsko i fizičko ponašanje ne harmonira potpuno s postavljenom konstitucijom, i za koje se uvode pojmovi pseudoforama, tautomerija, dezmotropija i t. d., treba, po mome mišljenju, tražiti uzroka u načinu vezivanja, kao i u načinu privlačenja atoma njihovih molekula.

Da se o nejednakosti valencija viševalentnih atoma može razmišljati, o tome su dali dovoljno povoda mnogi radovi, naročito radovi Lossen-a[1]. A da jedan atom kakvog elementa od jednog i istog atoma drugog kakvog elementa ne će biti uvijek s istom silom privlačen, to je opet Adolf v. Claus u svome radu „Zur Frage nach den Affinitätseinheiten des Kohlenstoffs" dovoljno nagovijestio.[2]) Pokušaj u ovome pravcu kao prilog strukturnoj teoriji, bit će predmet zasebne studije.

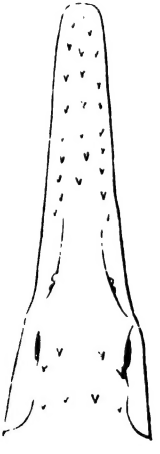
[1] Ann. d. ch. *184* str. 1 i Ber. *14*, str. 760.
[2] Ber. *14*, str. 432.

Digitized by Google

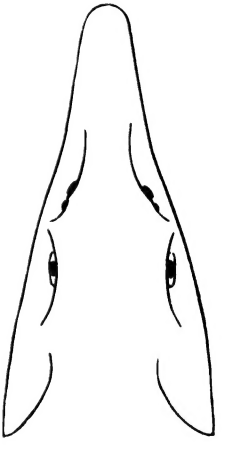
1

3

2



4



5

Sl. 1., 2. A c i p e n s e r stellatus illyricus Brus. = Jesetra ilirska.
„ 3. „ „ danubialis „ = „ dunavska.
„ 4. „ „ Ratzeburgi Brandt. „ volška.
„ 5. „ „ donensis Lovetzky. = „ donska.

Digitized by Google